

Place de la neurostimulation électrique transcutanée dans la prise en charge des dysfonctionnements temporo-mandibulaires : revue de la littérature

Aurélie Fertout

▶ **To cite this version:**

Aurélie Fertout. Place de la neurostimulation électrique transcutanée dans la prise en charge des dysfonctionnements temporo-mandibulaires : revue de la littérature. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-01957827

HAL Id: dumas-01957827

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01957827

Submitted on 17 Dec 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITÉ NICE-SOPHIA ANTIPOLIS
FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE
24 Avenue des Diables Bleus, 06357 Nice Cedex 04

PLACE DE LA NEUROSTIMULATION ELECTRIQUE TRANSCUTANEE DANS LA PRISE EN CHARGE DES DYSFONCTIONNEMENTS TEMPORO-MANDIBULAIRES : REVUE DE LA LITTERATURE

Année 2018 Thèse n°42-57-18-34

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant
la Faculté de Chirurgie Dentaire de Nice
Le 10.12.2018 par

Madame Aurélie FERTOUT
Née le 02.10.1992 à Cannes

Pour obtenir le grade de :

DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE (Diplôme d'État)

Examinateurs :

Madame le Professeur	Laurence LUPI	Président du jury
Madame le Professeur	Armelle MANIERE-EZVAN	Assesseur
Madame le Docteur	Catherine PESCI-BARDON	Assesseur
Madame le Docteur	Elodie EHRMANN	Directeur de thèse

CORPS ENSEIGNANT

56ème section : DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

Sous-section 01 : ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE
Professeur des Universités : Mme MANIERE-EZVAN Armelle
Professeur des Universités : Mme MULLER-BOLLA Michèle
Maître de Conférences des Universités : Mme JOSEPH Clara
Assistant Hospitalier Universitaire : M. BUSSON Floriant
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme PIERRE Audrey
Assistante Associée-Praticien Associé : Mme OUEISS Arlette

Sous-section 02 : PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE
Professeur des Universités : Mme LUPI-PEGURIER Laurence
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme BORSA Leslie
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme MERIGO Elisabetta

57ème section : CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

Sous-section 01 : CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE
Professeur des Universités : Mme PRECHEUR-SABLAYROLLES Isabelle
Maître de Conférences des Universités : M. COCHAIS Patrice
Maître de Conférences des Universités : Mme DRIDI Sophie Myriam
Maître de Conférences des Universités : Mme RAYBAUD Hélène
Maître de Conférences des Universités : Mme VINCENT-BUGNAS Séverine
Maître de Conférences des Universités : Mme VOHA Christine
Assistant Hospitalier Universitaire : M. BORIE Gwenaël
Assistant Hospitalier Universitaire : M. CHARBIT Mathieu
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme FISTES Elene-Maria

58ème section : REHABILITATION ORALE

Sous-section 01 : DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONCTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX
Professeur des Universités : Mme BERTRAND Marie-France
Professeur des Universités : M. BOLLA Marc
Professeur des Universités : Mme LASSAUZAY Claire
Professeur des Universités : M. MAHLER Patrick
Professeur des Universités : M. MEDIONI Etienne
Professeur Emérite : M. ROCCA Jean-Paul
Maître de Conférences des Universités : M. ALLARD Yves
Maître de Conférences des Universités : Mme BRULAT-BOUCHARD Nathalie
Maître de Conférences des Universités : M. CEINOS Romain
Maître de Conférences des Universités : Mme EHRMANN Elodie
Maître de Conférences des Universités : M. LAPLANCHE Olivier
Maître de Conférences des Universités : M. LEFORESTIER Eric
Maître de Conférences des Universités : Mme POUYSSEGUR-ROUGIER Valérie
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme AZAN Cindy
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme DEMARTY Laure
Assistant Hospitalier Universitaire : Mr LAMBERT Gary
Assistant Hospitalier Universitaire : M. MORKOWSKI-GEMMI Thomas
Assistant Hospitalier Universitaire : M. PARNOT Maximilien
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme PETITTI-MASSIERA Marine
Assistant Hospitalier Universitaire : Mme SOSTHE Anne-Laure

Remerciements

À Madame le Professeur Laurence Lupi,
Vos compétences pédagogiques et cliniques ainsi que votre bonne humeur et votre bienveillance m'ont beaucoup apporté au cours de mon cursus universitaire. Je vous remercie de me faire l'honneur de présider ce jury de thèse. Veuillez trouver dans ce travail, l'expression de toute ma reconnaissance et de ma profonde estime.

À Madame le Professeur Armelle Manière-Ezvan,
J'ai beaucoup apprécié la qualité de votre enseignement. Vous donnez l'envie d'apprendre et de comprendre, et vous savez transmettre votre passion pour l'orthodontie avec talent. Je vous suis très reconnaissante d'avoir accepté de juger mon travail. Que cette thèse soit le témoignage de mon admiration et de tout mon respect.

À Madame le Docteur Elodie Ehrmann,
Je tiens à vous remercier de m'avoir fait confiance et proposé ce sujet passionnant. J'ai eu le plaisir de travailler avec vous en clinique et d'apprendre à mettre en pratique mes connaissances en occlusodontologie. Merci pour votre aide, votre bienveillance et votre disponibilité au cours de l'élaboration de ce travail. Je vous prie de trouver dans ce travail l'expression de ma reconnaissance et de mes sincères remerciements.

À Madame le Docteur Catherine Pesci-Bardon,
Je tiens à vous remercier sincèrement pour tout ce que vous m'avez apporté au cours de mes années en clinique. Merci de m'avoir transmis votre savoir, vos compétences et votre expérience clinique. J'admire votre gentillesse, votre dynamisme et votre dévouement. C'est un honneur et une joie pour moi de vous compter parmi les membres de ce jury. Veuillez recevoir l'expression de toute ma gratitude.

Table des matières

INTRODUCTION 8

CONTEXTE SCIENTIFIQUE 9

I. CLASSIFICATION DIAGNOSTIQUE DES DTM 9

1. Dysfonctionnements temporo-mandibulaires articulaires *9*

1.1. DOULEURS ARTICULAIRES 9

1.2. DYSFONCTIONS ARTICULAIRES 10

1.3. PATHOLOGIES DES ATM 14

1.4. FRACTURES 18

1.5. TROUBLES DU DEVELOPPEMENT 19

2. Dysfonctionnements des muscles masticateurs *20*

2.1. DOULEURS MUSCULAIRES 20

2.2. CONTRACTURE 23

2.3. HYPERTROPHIE 23

2.4. NEOPLASME 23

2.5. TROUBLES DES MOUVEMENTS 23

2.6. DOULEURS DES MUSCLES MASTICATEURS D'ORIGINE SYSTEMIQUE/CENTRALE 23

3. Céphalées *24*

3.1. CEPHALEES ATTRIBUEES AUX DTM 24

4. Structures associées *24*

4.1. HYPERPLASIE CORONOÏDE 24

II. LA PRISE EN CHARGE DES DTM 25

1. Les objectifs de la prise en charge *25*

2. Les thérapies physiques *27*

REVUE DE LA LITTERATURE : PLACE DE LA TENS DANS LA PRISE EN CHARGE DES DTM **35**

I. MATERIEL ET METHODES **35**

I.1. Mots clés *35*

I.2. Recherche électronique *35*

I.3. Critères de sélection *35*

II. RESULTATS **36**

II.1. Sélection des articles *36*

II.2. Design des études retenues *36*

II.3. Caractéristiques des études retenues *36*

II.4. Analyse des références *40*

II.5. Efficacité *63*

II.6. Indications *68*

III. DISCUSSION **73**

CONCLUSION **75**

BIBLIOGRAPHIE **76**

Abréviations

AL-TENS : TENS acupuncturale
ATM : Articulation temporo-mandibulaire
C-TENS : TENS conventionnelle
CBCT : Imagerie volumétrique par faisceau conique (Cône Beam)
DTM : Dysfonctionnement temporo-mandibulaire
EA : Électroacupuncture
EMG : Électromyographique
ET : Écart type
EVA : Échelle visuelle analogique
F : Femme
H : Homme
IRM : Imagerie par résonance magnétique
LLL : Laser de faible niveau (« Low Level Laser »)
LOB : Limitation d'ouverture buccale
OB : Ouverture buccale
OIM : Occlusion d'intercuspidie maximale
PPT : Intensité du seuil de douleur à la pression
SNC : Système nerveux central
TENS : Neurostimulation électrique transcutanée
US : Ultrasons

Liste des figures, tableaux, et annexes

Figure 1 : Dispositif de TENS : J5 Myotronics et TENS Eco2 _____ 31
Figure 2 : Appareil d'électroacupuncture _____ 33
Figure 3 : Appareil de laser de faible niveau _____ 33
Figure 4 : Appareil d'ultrasonothérapie _____ 34
Figure 5 : Sélection des articles _____ 36

Tableau 1 : Niveau de preuve et grade des recommandations _____ 35
Tableau 2 : Caractéristiques des études retenues _____ 37
Tableau 3 : Efficacité de la TENS sur la douleur selon les huit études qui l'évaluent _____ 64
Tableau 4 : Amélioration de l'amplitude d'ouverture buccale selon les cinq études qui l'évaluent _____ 65
Tableau 5 : Durée du traitement et du suivi et nombre de séances _____ 67
Tableau 6 : Programme de TENS des articles étudiés _____ 69
Tableau 7 : Efficacité de la TENS sur la douleur en fonction du type de DTM et de la procédure de TENS _____ 70
Tableau 8 : Efficacité de la TENS sur l'amplitude d'ouverture buccale en fonction du type de DTM et de la procédure de TENS _____ 71

Annexe 1 : Motifs de non inclusion des articles _____ 82
Annexe 2 : Classification des dysfonctionnements temporo-mandibulaires (Peck *et al.*) ____ 87

INTRODUCTION

Les dysfonctionnements temporo-mandibulaires (DTM) sont un problème de santé publique qui touche 5 à 12% de la population[1] mais aussi le second trouble musculo-squelettique le plus fréquent (après les lombalgies) et la cause de douleur orofaciale d'origine non dentaire la plus commune.
Les DTM douloureux impactent la vie quotidienne, les fonctions psychosociales et la qualité de vie. Ces dysfonctionnements se manifestent par des signes et symptômes cliniques affectant principalement les muscles masticateurs et/ou les ATM, tels que les bruits articulaires, les douleurs et les dyscinésies mandibulaires.

Les pathologies affectant les ATM sont nombreuses et ont été regroupées dans la classification consensus « Diagnostic Criteria for TemporoMandibular Disorder (DC/TMD) ».[2]

Comment traiter les DTM ? En première intention, des thérapies conservatrices sont préconisées. Parmi elles, la prise en charge cognitivo-comportementale, la mise en place de gouttières mais aussi les thérapies physiques, dont la stimulation nerveuse électrique transcutanée (SNET ou TENS).

Quel est l'apport de la TENS dans le traitement des patients atteints de DTM ?

Dans un premier temps, nous présenterons la classification consensus des DTM, les différentes options de traitements et plus particulièrement les thérapies physiques, dont la TENS.
Pour tenter de répondre à notre problématique, nous étudierons dans un deuxième temps la place de la TENS dans le cadre des DTM, à l'aide d'une revue de la littérature.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

I. CLASSIFICATION DIAGNOSTIQUE DES DTM

La classification retenue pour la description des différents types de troubles temporo-mandibulaires et des signes et symptômes cliniques associés, est la classification internationale consensus « Diagnostic Criteria for Temporo-Mandibular Disorders (DC/TMD) » issue des ouvrages de Peck *et al*[3]. et de Schiffman *et al*.[2]

1. DYSFONCTIONNEMENTS TEMPORO-MANDIBULAIRES ARTICULAIRES

1.1. Douleurs articulaires[2]

1.1.1. Arthralgie

Description : L'arthralgie temporo-mandibulaire est caractérisée par une douleur et une sensibilité de la capsule articulaire et/ou de la membrane synoviale au niveau de l'articulation.

Anamnèse :

- Douleurs temporales, en avant ou dans l'oreille, au cours des dix derniers jours,

Et

- Douleur modifiée par les mouvements mandibulaires fonctionnels ou parafonctionnels.

Examen clinique : présence de ces deux signes cliniques :

- Localisation de la douleur confirmée au niveau d'une ou des deux ATM,

Et

- Douleur provoquée par au moins un des deux tests suivants :
  - Palpation latérale péri-articulaire ;
  - Ouverture buccale maximale (assistée ou non), mouvements de latéralités ou de propulsion.

1.1.2. Arthrite

Description : Douleur articulaire caractérisée cliniquement par une inflammation ou une infection de l'articulation touchée : œdème, érythème, et/ou augmentation de la température. Des changements occlusaux peuvent être associés. Ce trouble était également appelé synovite ou capsulite. Il s'agit d'une atteinte localisée sans antécédent de maladie inflammatoire systémique.

Anamnèse : rapport des deux signes suivants :

- Arthralgie comme définie au 1.1.1,

Et

- Tuméfaction, rougeur et/ou augmentation de la température en avant de l'oreille
  Ou changements occlusaux dus à un exsudat inflammatoire (type béance postérieure).

Examen clinique : présence de ces deux signes cliniques :

- Présence d'arthralgie comme définie au 1.1.1,
- Et l'un des deux signes cliniques ci-dessous est constaté :
    - Présence d'œdème, d'érythème et/ou augmentation de la température autour de l'articulation, ou
    - Diminution des contacts occlusaux entre deux mesures consécutives (béance postérieure unilatérale ou bilatérale), non attribuable à une autre cause.

1.2. Dysfonctions articulaires[2]

1.2.1. Déplacements discaux

1.2.1.1. Déplacement discal avec réduction

Description : Trouble biomécanique intra-capsulaire impliquant le complexe condylo-discal. Bouche fermée, le disque articulaire est dans une position antérieure à la tête condylienne, il est replacé lors de l'ouverture buccale. Des déplacements médiaux et latéraux peuvent également avoir lieu. Un claquement ou ressaut peut se produire lors de la réduction discale.

Anamnèse : Au cours des trente derniers jours, des bruits articulaires sont présents lors des mouvements mandibulaires.

Examen clinique :

- Claquement détecté à l'ouverture et à la fermeture, lors de la palpation, au moins une fois sur trois séries d'ouverture/fermeture,

Ou

- Présence des deux signes cliniques ci-dessous :
    - Claquement détecté lors de la palpation, au moins une fois sur trois séries d'ouverture/fermeture, et
    - Claquement détecté lors de la palpation, au moins une fois sur trois séries de mouvements de latéralité ou de propulsion.

NB : L'imagerie par résonance magnétique (IRM) reste le gold standard pour ce diagnostic. L'évolution d'un déplacement discal réductible vers un déplacement discal irréductible n'est pas systématique. La présence d'un blocage intermittent chez un patient présentant un déplacement discal réductible augmente la probabilité d'évolution vers un déplacement discal irréductible.

1.2.1.2. Déplacement discal avec réduction et blocage intermittent

Description : En position « bouche fermée », le disque est antérieur à la tête condylienne. De façon intermittente, le déplacement discal est réduit lors de l'ouverture buccale et peut provoquer un claquement. Lorsqu'il n'y a pas réduction à l'ouverture, cette dernière peut se trouver diminuée.
Des déplacements médiaux et latéraux du disque peuvent également être présents.
L'apparition d'un blocage « bouche fermée » pendant l'examen peut aider à confirmer ce diagnostic.

Anamnèse :

- Bruits articulaires présents au cours du dernier mois, lors des mouvements mandibulaires,

Et

- Pendant les trente derniers jours, blocage intermittent provoquant une ouverture buccale limitée.

A l'examen clinique : Signes cliniques identiques à ceux du déplacement discal avec réduction. Si le blocage a lieu pendant la consultation, le patient est incapable d'ouvrir la bouche au seuil de normalité sans manœuvre spécifique (de la part du praticien ou du patient).

Imagerie : Si le blocage a eu lieu pendant l'imagerie : le diagnostic basé uniquement sur cette dernière sera un déplacement discal sans réduction ; la confirmation clinique de la présence de blocages intermittents est alors nécessaire pour poser le diagnostic de déplacement discal avec réduction et blocage intermittent.
Dans le cas contraire : l'imagerie est identique à celle correspondant au déplacement discal avec réduction.

1.2.1.3. Déplacement discal sans réduction avec limitation de l'ouverture buccale

Description : Trouble biomécanique intracapsulaire impliquant le complexe condylo-discal. Bouche fermée ainsi que lors de l'ouverture buccale, le disque articulaire est dans une position antérieure à la tête condylienne. Une ouverture buccale limitée persistante est présente et ne peut être réduite par des manipulations du praticien ou du patient. Des déplacements médiaux et latéraux peuvent être présents.

Anamnèse :

- Blocage lors de l'ouverture,

Et

- Limitation sévère de l'ouverture buccale, interférant avec la capacité à s'alimenter. Déflexion de l'ouverture buccale vers côté atteint en cas d'atteinte unilatérale (ce qui est le plus fréquent).

Examen clinique : Ouverture buccale maximale assistée (avec étirement passif) inférieure à 40mm (en incluant le recouvrement incisif).

Imagerie : lorsque le diagnostic a besoin d'être confirmé, présence de ces deux caractéristiques :

- En OIM, le bourrelet postérieur du disque articulaire est localisé antérieurement à la tête condylienne, et
- En ouverture buccale maximale (<40mm, déterminé cliniquement), le disque est toujours antérieur à la tête condylienne.

1.2.1.4. Déplacement discal sans réduction sans limitation de l'ouverture buccale[4]

Description : En position « bouche fermée », le disque est antérieur à la tête du condyle et ne se réduit pas lors de l'ouverture buccale. Ce trouble n'est pas associé à une limitation de l'ouverture buccale car la limitation de la translation condylienne de l'articulation atteinte[5] est compensée par l'augmentation de la rotation condylienne.
Cette situation est le plus souvent ancienne, passant inaperçue car sans conséquence algique ou fonctionnelle. Elle représente souvent une chronicisation de la situation clinique précédente par adaptation histologique, tissulaire et fonctionnelle. L'augmentation de la rotation condylienne, l'atrophie progressive du disque et la laxité ligamentaire favorisent la normalisation fonctionnelle progressive. L'étirement ligamentaire et la rétroposition condylienne moins importante ne génèrent plus de douleur.

Anamnèse :
- Antécédent de blocage lors de l'ouverture buccale,
- Et antécédent de limitation de l'ouverture buccale sévère interférant avec la capacité à s'alimenter.

A l'examen clinique :
Ouverture maximale assistée supérieure ou égale à 40 mm, incluant le recouvrement incisif.

Imagerie : Identique à celle correspondant au déplacement discal sans réduction avec limitation d'ouverture. La morphologie du disque a tendance à s'atrophier progressivement avec le temps. L'interligne postérieur tend progressivement à se normaliser.

1.2.2. Hypomobilités non causées par le déplacement discal

Les adhésions/adhérences fibreuses intra-articulaires et les ankyloses sont caractérisées par une restriction des mouvements mandibulaires avec une déflection vers le côté atteint lors de l'ouverture qui peuvent être la conséquence d'un traumatisme. Le mouvement mandibulaire est asymétrique pour une hypomobilité unilatérale. Dans le cas d'une atteinte bilatérale, l'asymétrie des mouvements mandibulaires sera donc moins prononcée voire absente.

1.2.2.1. Adhésion/ adhérence

Description : Les adhérences fibreuses se produisent principalement dans la partie supérieure de l'ATM. Il en résulte un mouvement réduit du complexe condylo-discal. Les adhérences peuvent survenir suite à une inflammation articulaire venant d'un traumatisme, d'une charge excessive ou de conditions systémiques telles que la polyarthrite, et sont souvent associées à un déplacement discal.

Anamnèse :
- Pas d'antécédent de claquement,
- Et antécédent de perte de la mobilité mandibulaire.

Examen clinique : présence de ces trois signes cliniques :
- Diminution de l'amplitude des mouvements mandibulaires,
- Et déflexion mandibulaire vers le côté affecté lors de l'ouverture buccale (lorsque que l'affection est unilatérale),
- Et diduction nettement limitée vers le côté controlatéral (si affection unilatérale).

Imagerie : L'IRM révèle la présence d'adhésions : absence de mobilité discale.

1.2.2.2. Ankylose

L'ankylose de l'ATM est souvent causée par un traumatisme mais peut également être le résultat d'une infection du mastoïde ou de l'oreille moyenne, de maladies systémiques ou de traitements chirurgicaux inadéquats de la zone condylienne.

1.2.2.2.1. Ankylose fibreuse

Description : Elle résulte de modifications fibreuses au niveau des ligaments capsulaires ; il s'agit de la forme la plus commune de l'ankylose.

Anamnèse : Perte progressive de la mobilité mandibulaire.

Examen clinique : présence de ces trois signes cliniques :
- Limitation sévère de l'ouverture buccale,
- Et déviation mandibulaire vers le côté affecté lors de l'ouverture buccale,
- Et diduction limitée vers le côté controlatéral.

Imagerie : CT/CBCT : présence des deux caractéristiques suivantes :
- Diminution homolatérale de la translation condylienne à l'ouverture,
- Et présence de l'interligne articulaire.

1.2.2.2.2. Ankylose osseuse

Description : L'ankylose osseuse résulte de l'union d'os de l'ATM par la prolifération des cellules osseuses ; elle engendre l'immobilité complète de l'articulation.

Anamnèse : Perte progressive de la mobilité mandibulaire.

Examen clinique : Absence ou limitation sévère de tous les mouvements mandibulaires.

Imagerie : CBCT : Prolifération des cellules osseuses avec oblitération d'une partie ou de tout l'interligne articulaire.

1.2.3. Hypermobilités

L'hypermobilité inclut deux types de luxations de l'ATM dans lesquels le complexe condylo-discal est positionné antérieurement par rapport à l'éminence articulaire. La douleur peut être présente seulement le temps de la luxation ou se poursuivre après.

1.2.3.1. Subluxation

Le repositionnement du complexe condylo-discal est spontané ou permis par une manœuvre spécifique de la part du patient.

Anamnèse : Au cours du derniers mois, incapacité à fermer la bouche depuis une ouverture buccale exagérée, sans manipulation spécifique du patient.

A l'examen clinique : Confirmation de l'impossibilité de retourner à la position « bouche fermée » sans manœuvre spécifique de la part du patient.

1.2.3.2. Luxation

Description : Le complexe condylo-discal est dans une position antérieure à l'éminence temporale et ne peut revenir dans la fosse sans une manipulation spécifique par le praticien. Ce trouble est aussi appelé « blocage bouche ouverte ».

Anamnèse :

- Antécédent d'épisode(s) d'impossibilité à fermer la bouche lors d'une ouverture buccale de grande amplitude,

Et

- Antécédent d'une fermeture buccale possible seulement par une manipulation faite par le praticien.

Examen clinique : présence de l'une de ces situations :

- Position d'ouverture de grande amplitude,
- Ou propulsion mandibulaire,
- Ou déviation vers le coté sain (si luxation unilatérale, ce qui est le plus fréquent).

Imagerie : Le condyle est en position antérieure à l'éminence temporale lorsque le patient essaie de fermer la bouche.

1.3. Pathologies des ATM[2]

1.3.1. Pathologies dégénératives des ATM

Elles sont caractérisées par la détérioration du tissu articulaire accompagnée d'un remodelage concomitant de l'os sous-chondral. La perte progressive du cartilage résulte ici d'un déséquilibre entre le processus de dégradation et de réparation des chondrocytes. Une pathologie dégénérative sans douleur est nommée « ostéoarthrose » ; lorsqu'elle est accompagnée d'une douleur, elle est désignée par le terme « ostéoarthrite ».

1.3.1.1. Ostéoarthrose

Anamnèse : Au cours des trente derniers jours, présence de bruits articulaires pendant les mouvements mandibulaires.

Examen clinique : Crépitements détectés à la palpation pendant l'ouverture maximale (assistée ou non), la diduction ou la propulsion mandibulaire.

Imagerie : CT/CBCT, présence d'au moins une des caractéristiques suivantes :
- Kyste sous-chondral,
- Ou érosion,
- Ou sclérose généralisée,
- Ou ostéophyte.

Biologie : Résultats sérologiques négatifs pour une pathologie rhumatismale.

1.3.1.2. Ostéoarthrite

Anamnèse : Au cours des trente derniers jours,
- Présence de bruits articulaires pendant les mouvements mandibulaires,
- Et arthralgie.

Examen clinique : Présence des deux signes suivants :
- Crépitements détectés à la palpation pendant l'ouverture maximale (assistée ou non), la diduction ou la propulsion mandibulaire,
- Et douleur à la palpation articulaire.

Imagerie : CT/CBCT, présence d'au moins une des caractéristiques suivantes :
- Kyste sous-chondral,
- Ou érosion,
- Ou sclérose généralisée,
- Ou ostéophyte.

Biologie : Résultats sérologiques négatifs pour une pathologie rhumatismale.

1.3.2. Arthrites systémiques

Description :
Elles correspondent à une inflammation de l'articulation, provoquant douleur et changements structuraux. Ces pathologies systémiques généralisées incluent : arthrite rhumatoïde, arthrite juvénile idiopathique, spondyloarthropathies (spondylose ankylosante, arthrite sporiasique, arthrite infectieuse, syndrome de Reiter), maladies à cristaux (goutte, chondrocalcinose) et pathologies du tissu conjonctif (sclérodermie, syndrome de Sjögren, lupus érythémateux). Les signes cliniques d'une inflammation chroniques de l'ATM sont variables d'un patient à un autre et chez un même patient au cours du temps (absence de symptomatologie, présence d'une douleur, d'une tuméfaction, d'un exsudat, de dégradation tissulaire, de troubles de la croissance). La résorption des structures condyliennes peut être associée à une malocclusion telle qu'une béance antérieure progressive.

Anamnèse :

- Diagnostic rhumatologique d'une pathologie inflammatoire articulaire systémique,

Et

- Au cours du dernier mois, présence d'une douleur de l'ATM,
  Ou douleur de l'ATM qui s'aggrave avec les épisodes aigus de la pathologie inflammatoire systémique.

Examen clinique : présence de ces deux signes cliniques :

- Diagnostic rhumatologique d'une pathologie articulaire systémique, et
- Crépitements détectés à la palpation pendant l'ouverture buccale maximale (assistée ou non), les latéralités ou la propulsion mandibulaire,
  Ou symptômes d'arthrite.

Imagerie : CT/CBCT ou IRM, présence d'au moins une des caractéristiques suivantes :

- Kyste sous-chondral,
- Érosion,
- Sclérose généralisée,
- Ostéophyte.

Dans les stades précoces, l'imagerie ne montre aucune modification osseuse.

1.3.3. Condylolyse ou résorption idiopathique du condyle

Description :
La condylolyse ou résorption idiopathique du condyle se traduit par une résorption condylienne entrainant la perte de sa hauteur et progressivement une béance antérieure. L'atteinte est presque toujours bilatérale et apparaît le plus souvent chez les adolescents et les jeunes femmes. La présence de douleur ou de bruits articulaires est variable. Dans les stades précoces, les changements occlusaux ne sont pas évidents mais l'imagerie peut être révélatrice. Bien que l'étiologie reste inconnue, certains auteurs suggèrent qu'il s'agirait d'une forme sévère de maladie articulaire dégénérative avec une possible implication des œstrogènes.

Anamnèse : Modifications occlusales progressives.

Examen clinique : présence de ces deux signes cliniques :

- Béance antérieure,

Et

- Modifications occlusales progressives avec constatation d'au moins un des signes cliniques suivants : facettes occlusales
  Ou modifications des mesures occlusales (surplomb, recouvrement ou occlusion d'intercuspidie maximale).

Imagerie : Présence d'au moins une des caractéristiques suivantes :

- CT/CBCT : résorption d'une partie ou de la totalité du ou des condyle(s) ;
- Céphalométrie de profil : modifications progressives au cours du temps (rotation horaire de la mandibule ou augmentation de l'angle ANB).

Tests en laboratoire : Négatifs pour une pathologie rhumatismale.

1.3.4. Ostéochondrite disséquante

Description : Une partie du cartilage accompagnée d'un fragment osseux se détache de l'extrémité du condyle et cause la perte de fragments ostéochondraux de l'ATM. La physiopathologie n'est pas encore claire. Cette pathologie survient surtout au niveau des genoux, des coudes et elle est souvent liée au sport. Le tableau clinique peut être une combinaison de douleur, tuméfaction, bruits articulaires et limitation des mouvements mandibulaires.

Anamnèse :
- Arthralgie,
- Ou bruits articulaires lors des mouvements mandibulaires,
- Ou limitation des mouvements mandibulaires,
- Ou tuméfaction.

Examen clinique : au moins l'un des signes cliniques ci-dessous :
- Arthralgie,
- Ou crépitements détectés à la palpation ou reportés par le patient en ouverture buccale maximale (assistée ou non), latéralités ou propulsion mandibulaire,
- Ou ouverture buccale maximale assistée avec étirements passifs < 40mm (incluant le recouvrement incisif),
- Ou tuméfaction au niveau de l'ATM affectée.

Imagerie : CT/CBCT : Perte de fragments ostéochondraux au niveau de l'ATM.

Tests en laboratoire : Négatifs pour une pathologie rhumatismale.

1.3.5. Ostéonécrose

Description : L'ostéonécrose, aussi appelée « nécrose avasculaire » dans la littérature, est une affection douloureuse qui atteint le plus souvent les os longs tels que le fémur, l'humérus mais également les genoux et le condyle mandibulaire. Elle peut être associée à un traumatisme, à diverses pathologies vasculaires, à la chimiothérapie ou radiothérapie, ou encore à des dérangements intra-articulaires.

Anamnèse : Arthralgie.

Examen clinique : Douleur à la palpation articulaire.

Imagerie : IRM :
Stade précoce : l'œdème entraine un hypo-signal médullaire en T1 (densité protonique) et hyper-signal en T2,
Stade avancé : modèle sclérotique entraînant un hypo-signal en T1 et en T2.

Tests en laboratoire :
Négatifs pour une pathologie rhumatismale.

1.3.6. Néoplasme

Les néoplasmes articulaires proviennent d'une prolifération tissulaire anormale et peuvent être bénins (chondrome ou ostéochondrome) ou malins (stade primaire ou métastasique). La symptomatologie caractéristique peut être des tuméfactions, une douleur pendant la fonction, une limitation de l'ouverture buccale, des crépitements, des modifications occlusales et/ou des changements sensori-moteurs.
Une asymétrie faciale avec décalage de la ligne médiane peut apparaître avec l'expansion de la lésion.
L'imagerie (CT/CBCT et/ou IRM) et la biopsie sont essentielles en cas de suspicion d'un néoplasme.

1.3.7. Chondromatose synoviale

Description : Métaplasie cartilagineuse des restes mésenchymateux du tissu synovial de l'articulation. La principale caractéristique est la formation de nodules cartilagineux qui peuvent être pédiculés et/ou se détacher de la membrane synoviale et devenir des corps libres dans l'articulation. Le cartilage peut se calcifier (ostéochondromatose).
Des malocclusions, telles qu'une béance postérieure progressive homolatérale, peuvent être associées.

Anamnèse : rapport d'au moins un des signes ci-dessous :
- Tuméfaction pré-auriculaire,
- Arthralgie,
- Limitation de l'ouverture buccale,
- Bruits articulaires au cours du dernier mois.

Examen clinique : au moins l'un des signes cliniques ci-dessous est constaté :
- Tuméfaction pré-auriculaire,
- Arthralgie,
- Ouverture buccale maximale assistée < 40mm (incluant le recouvrement incisif),
- Crépitements détectés à la palpation pendant l'ouverture maximale , la diduction ou la propulsion mandibulaire.

Imagerie : CT/CBCT ou IRM, présence d'au moins une des caractéristiques suivantes :
- IRM : nodules chondroïdes multiples, épanchement synovial,
- CT/CBCT : corps calcifiés libres dans l'articulation.

Tests en laboratoire : L'analyse histologique confirme une métaplasie cartilagineuse.

1.4. Fractures[2]

Description : Les fractures de l'ATM avec ou sans déplacement concernent particulièrement l'os temporal et/ou la mandibule. La fracture peut inclure le cartilage. Les fractures sous-condylienne sont les plus fréquentes. Les séquelles peuvent être diverses (adhésion, ankylose, pathologies dégénératives) et aboutissent le plus souvent à une malocclusion, une altération de la fonction, voire une asymétrie faciale.

Anamnèse :
- Traumatisme de la région orofaciale,

Et
- Tuméfaction pré-auriculaire OU arthralgie OU limitation de l'ouverture buccale.

Examen clinique : présence d'au moins un des signes cliniques suivants :
- Tuméfaction pré-auriculaire,
- Arthralgie,
- Ouverture buccale maximale assistée < 40mm (incluant le recouvrement incisif).

Imagerie : CT/CBCT : Mise en évidence d'une fracture.

1.5. Troubles du développement[2]

1.5.1. Aplasie

Description : Elle se caractérise typiquement par l'absence d'un condyle, le développement incomplet de la fosse et de l'éminence articulaire ; elle entraîne une asymétrie faciale.
Cette anomalie est souvent associée à des anomalies congénitales (syndrome de Goldenhar) et une dysostose mandibulo-faciale (syndrome de Treacher Collins). L'atteinte est occasionnellement bilatérale et dans ce cas, l'asymétrie est absente.
La micrognathie mandibulaire est la manifestation clinique dominante.

Anamnèse :
- Développement mandibulaire asymétrique ou micrognathie depuis la naissance ou tôt dans l'enfance,

Et
- Développement d'une malocclusion avec béance antérieure ou postérieure.

Examen clinique : présence des deux signes cliniques suivants :
- Confirmation d'une asymétrie mandibulaire avec déviation du menton du côté atteint ou présence d'une micrognathie,
- Et impossibilité de détecter le condyle atteint à la palpation durant l'ouverture-fermeture, les latéralités ou la propulsion mandibulaire.

Imagerie : CT/CBCT, présence de ces deux caractéristiques :
- Aplasie du condyle,
- Et sévère hypoplasie de la fosse et de l'éminence articulaire.

1.5.2. Hypoplasie

Description : Elle correspond au développement incomplet des os du crâne ou de la mandibule : la croissance osseuse est réduite mais de façon moins sévère que dans l'aplasie. L'hypoplasie condylienne peut être secondaire à un traumatisme facial, à un traitement de radiothérapie ou aux mêmes anomalies congénitales que pour l'aplasie. L'asymétrie faciale ou la micrognathie ainsi que des malocclusions peuvent être présentes.

Anamnèse :

- Développement mandibulaire asymétrique ou micrognathie depuis la naissance ou tôt dans l'enfance,

Et

- Développement d'une malocclusion qui peut inclure une béance postérieure.

Examen clinique : Confirmation d'une asymétrie mandibulaire avec déviation du menton du côté affecté, ou micrognathie.

Imagerie : CT/CBCT, présence d'au moins un des critères suivants :

- Hypoplasie du condyle, ou
- Hypoplasie de la fosse, ou
- Diminution de la hauteur du ramus.

1.5.3. Hyperplasie

Description : Il s'agit d'un surdéveloppement des os du crâne ou de la mandibule, caractérisé par une augmentation anormale du nombre de cellule de type non-néoplasique. L'hyperplasie est typiquement unilatérale et localisée au condyle, à la totalité de la mandibule ou à un côté de la face.

Anamnèse : Développement progressif d'une asymétrie mandibulaire ou faciale.

Examen clinique :

- Confirmation de l'anamnèse.
- Troubles occlusaux (plan d'occlusion oblique, béance postérieure du côté atteint).

Imagerie : Orthopantomogramme, CT/CBCT, tomographie :

- Asymétrie de la hauteur du ramus, et
- Augmentation de l'absorption de Technetium-00 sur une scintigraphie osseuse.

2. DYSFONCTIONNEMENTS DES MUSCLES MASTICATEURS

2.1. Douleurs musculaires[2]

2.1.1. Myalgies[4]

Description : Douleur d'origine musculaire provoquée par des mouvements mandibulaires fonctionnels ou parafonctionnels qui peut être répliquée par stimulation des muscles masticateurs. La douleur musculaire peut être *locale* (restreinte à une partie d'un muscle masticateur), *myofaciale* (diffusant au-delà du site de palpation mais restreinte au muscle) ou *myofaciale référée* (diffusant au-delà du muscle palpé).
Les myalgies peuvent s'accompagner d'une limitation de l'ouverture buccale. Le diagnostic différentiel avec un déplacement discal irréductible récent se fait par la conservation des mouvements de latéralités et par la possibilité d'étirement passif assisté en fin d'ouverture buccale maximale.

Anamnèse :

Au cours des 30 derniers jours, douleur dans la mâchoire, les tempes, devant ou dans l'oreille,

Et

- Douleur exacerbée par les mouvements mandibulaires fonctionnels ou parafonctionnels.

Examen clinique :

- Localisation de la douleur confirmée au niveau d'un ou des muscles temporaux et/ou masséters,

Et

- Douleur répliquée dans les muscles temporaux et/ou masséters par au moins un des deux tests suivants :
    - Palpation d'un ou des muscles temporaux et/ou masséters, ou
    - Ouverture buccale maximale, assistée ou non.

La pression à appliquer lors d'une palpation musculaire est de 1 kg (0,5 kg pour une articulation), pendant minimum 5 secondes pour le diagnostic d'une douleur myofaciale référée (2 secondes pour une myalgie locale).

La myalgie est le plus souvent liée à une **courbature**. La courbature est une fatigue musculaire liée à une activité prolongée. Il s'agit d'un trouble primaire non inflammatoire, qui représente généralement la première réponse du tissu musculaire à une tension prolongée.
Au niveau de l'appareil manducateur, les courbatures sont principalement localisées au niveau des masséters, l'une des causes essentielles est la crispation dents serrées (« clenching »). La douleur siège souvent dans le masséter profond dont la position distale et l'insertion haute peuvent induire une confusion avec une douleur articulaire.
Le patient décrit une douleur « sourde, lourde », le plus souvent au niveau de la région masséterine, présente au réveil voire la nuit (crispation nocturne) ou en fin de journée (crispation diurne), ne cédant que partiellement aux antalgiques, d'installation souvent progressive avec des phases de crise. Le patient évoque parfois une sensation de fatigue et de manque de force musculaire à la mastication prolongée. Un test clinique de crispation dents serrées en occlusion d'intercuspidie maximale (OIM) durant 30 secondes augmente la douleur locale. Il révèle à la palpation, des masséters et temporaux très développés bilatéralement avec des zones de bandes indurées plus particulièrement douloureuses.
Il existe fréquemment une compensation (augmentation progressive du volume musculaire, auto-régulation, douleur supportable) entrecoupée de phases aigües qui amènent à consulter. Exceptionnellement, les courbatures évoluent en contractures (dysfonctionnements chroniques).

Ces courbatures sont parfois en relation avec une parafonction (crispation prolongée, onychophagie…) ou un **réflexe d'éclissage** (contraction musculaire réflexe). Une éclisse (attelle) est une contention externe qui permet l'immobilisation d'un os ou d'une articulation. Le réflexe d'éclissage est une contraction musculaire réflexe (réponse physiologique de protection), destinée à la protection articulaire (attelle musculaire). Typiquement, c'est le « torticoli ». Au niveau de l'appareil manducateur, il s'agit le plus souvent d'un réflexe d'éclissage du ptérygoïdien latéral lié à un traumatisme voire à une malocclusion d'apparition brutale. Le diagnostic est porté par l'anamnèse, les conditions brutales d'apparition et la localisation de la douleur pré-auriculaire. Non traité, le réflexe d'éclissage évolue vers un spasme.

2.1.2. Tendinite

La douleur présente les mêmes caractéristiques que celle de la myalgie mais elle est localisée au niveau d'un tendon d'un muscle masticateur. Elle est exacerbée par les mouvements mandibulaires fonctionnels ou parafonctionnels.
Le tendon temporal est le plus fréquemment touché, avec une projection de la douleur au niveau des dents et d'autres structures à proximité.
Un test d'étirement par ouverture buccale forcée permet de localiser l'origine de la douleur.

2.1.3. Myosite

Il s'agit d'une douleur musculaire avec des caractéristiques cliniques d'inflammation ou d'infection : œdème, érythème et/ou augmentation de la température. La douleur entraîne une limitation des mouvements mandibulaires. Les myosites font généralement suite à un traumatisme direct du muscle, une infection, ou une maladie auto-immune chronique.

2.1.4. Spasme[4]

Description : Contraction tonique réversible involontaire et soudaine d'un muscle. Les termes précédemment utilisés sont la crampe ou le trismus.
Tous les muscles masticateurs peuvent être touchés. Une malocclusion sévère peut être induite.
Typiquement, c'est la crampe du sportif : un spasme musculaire peut durer de quelques minutes (crampes très douloureuses), à plusieurs jours.
Les spasmes musculaires apparaissent cependant rarement au niveau de la sphère orofaciale.
Le spasme est lié à certaines conditions locales (fatigue musculaire, déséquilibre électrolytique, infection) dont l'ischémie qui en résulte entretient la contraction et la fatigue musculaire.

Anamnèse et examen clinique :
Un muscle spasmé est donc raccourci et douloureux, même au repos, ce qui entraîne :

- Une importante limitation de l'amplitude du mouvement déterminée par le muscle spasmé : lorsqu'un muscle élévateur est concerné, l'ouverture buccale est limitée à moins de 40 mm ; lorsqu'il s'agit du ptérygoïdien latéral, la diduction homolatérale sera limitée à moins de 7 mm ;
- Souvent l'apparition d'une modification transitoire de l'OIM : le spasme du chef inférieur du ptérygoïdien latéral d'un côté entraîne par exemple, en OIM, des contacts antérieurs controlatéraux et une désocclusion postérieure homolatérale ;
- Une douleur importante au repos et durant la fonction (critères diagnostiques de la myalgie) : aiguë, lancinante, irradiant vers l'oreille, la tempe ou la face. Le muscle apparait ferme et douloureux à la palpation.

Tests en laboratoire : lorsque le diagnostic nécessite une confirmation :
Électromyographie (EMG) comparant l'activité du muscle affecté (plus élevée) avec le muscle controlatéral non affecté.

2.2. Contracture [2,5]

Description : Raccourcissement d'un muscle en rapport avec la fibrose des tendons, des ligaments ou des fibres musculaires. Les contractures sont normalement non douloureuses lorsque le muscle n'est pas trop étendu. Des antécédents de radiothérapie, de traumatisme ou d'infection peuvent en être l'étiologie. Les muscles les plus fréquemment touchés sont les masséters et les ptérygoïdiens médiaux.

Anamnèse et examen clinique : Diminution progressive de l'amplitude des mouvements assistés ou non.

2.3. Hypertrophie

Description : Augmentation de volume musculaire, habituellement non douloureuse, en rapport avec une activité musculaire importante et/ou à une tension chronique du muscle. Certains cas sont familiaux ou d'origine génétique.

Anamnèse et examen clinique : augmentation de volume d'un ou plusieurs muscle(s) masticateur(s).

2.4. Néoplasme

Un néoplasme correspond à une prolifération tissulaire dont les caractéristiques histologiques sont bénins (myome) ou malins (rhabdomyosarcome ou métaplasie).
Les néoplasmes des muscles masticateurs sont rares. Les signes cliniques sont variables, ils peuvent être associés à une tuméfaction, un spasme, une douleur à la fonction, une limitation de l'ouverture buccale et/ou des changements sensori-moteurs (paresthésie, faiblesse).

Imagerie et tests et laboratoire : Imagerie (CT/CBCT et/ou IRM) et biopsie essentielles en cas de suspicion de néoplasme.

2.5. Troubles des mouvements

La dyskinésie orofaciale correspond aux mouvements involontaires, principalement choréiques qui peuvent toucher la face, les lèvres, la langue et/ou la mâchoire. Tandis que la dystonie orofaciale correspond à des contractions musculaires excessives, involontaires et prolongées pouvant impliquer la face, les lèvres, la langue et/ou la mâchoire.

2.6. Douleurs des muscles masticateurs d'origine systémique/centrale

Les douleurs des muscles masticateurs peuvent faire partie des douleurs diffuses ressenties en cas de diagnostic rhumatologique de fibromyalgie.

3. CEPHALEES

3.1. Céphalées attribuées aux DTM

Il s'agit de céphalées secondaires à un DTM. Les céphalées sont localisées dans la zone temporale et sont accentuées par la fonction. Un diagnostic positif de myalgie ou arthralgie doit être également présent.

Anamnèse :

- Céphalées (de tous types) temporales,

Et

- Céphalées exacerbées par les mouvements mandibulaires fonctionnels et parafonctionnels.

Examen clinique :

- Localisation confirmée au niveau d'un ou des muscles temporaux, et
- Céphalée provoquée par au moins un des deux tests suivants :
    - Palpation d'un ou des muscles temporaux, ou
    - Ouverture buccale maximale (assistée ou non), mouvements de latéralités ou de propulsion.

NB : Le diagnostic de DTM douloureux doit avoir été établi selon des critères diagnostiques valides.

4. STRUCTURES ASSOCIEES

4.1. Hyperplasie coronoïde

Description : L'hyperplasie coronoïde est une anomalie anatomique structurelle de l'appareil manducateur pouvant provoquer un DTM. En effet, l'élargissement progressif du processus coronoïde peut finir par bloquer l'ouverture buccale par contact avec le processus zygomatique du maxillaire.

Anamnèse : Le patient se plaint d'une limitation de l'ouverture buccale.

Examen clinique : Diminution de l'ouverture buccale maximale active ou passive.

Imagerie : CT/CBCT : Processus coronoïde allongé qui se rapproche de l'aspect de la partie postérieure du processus zygomatique à l'ouverture.

II. LA PRISE EN CHARGE DES DTM

Les dysfonctionnements temporo-mandibulaires peuvent être particulièrement anxiogènes pour le patient. En effet, l'ATM est au cœur de nombreuses fonctions comme la parole, les interactions sociales, la mastication, la déglutition et, dans certains cas, l'audition. L'importance de cette partie du corps dans la vie quotidienne du patient ainsi que les origines multifactorielles des DTM impliquent une attention du praticien adaptée à chaque cas particulier.

1. LES OBJECTIFS DE LA PRISE EN CHARGE

Les objectifs de la prise en charge des patients présentant des DTM sont similaires à ceux des patients atteints d'autres troubles orthopédiques ou rhumatologiques :

- la diminution de la douleur,
- la restauration de la fonction,
- et la reprise des activités quotidiennes normales.

Ces objectifs sont plus facilement atteints par un programme préalablement défini visant à traiter les troubles physiques et réduire, voire éliminer, les effets des facteurs entretenants.

Les traitements irréversibles, comme la chirurgie, sont à proscrire en première intention. Des approches conservatrices et réversibles sont à privilégier, surtout en début de traitement : éducation comportementale, auto-prise en charge, thérapies physiques, pharmacothérapie, et orthèse de reconditionnement neuromusculaire.[6]
La plupart des patients obtiennent une amélioration des symptômes avec des thérapies conservatrices.[7–9]
Une étude de suivi à long terme de patients atteints de DTM a montré que 50% à plus de 90% des patients avaient peu voire plus du tout de symptômes après une prise en charge conservatrice.[10] Plus de 85 à 90% des patients de trois études longitudinales d'une durée de 2 à 10 ans ne présentaient plus de symptômes après une prise en charge conservatrice, dans la plupart des cas, 6 à 12 mois après le début du traitement.[11,12]

Pour beaucoup de patients présentant un déplacement discal (réductible ou non), il est possible que les fonctions manducatrices ne soient pas douloureuses.[8,13,14]
Les patients avec claquements non douloureux n'ont généralement pas besoin de traitement mais il est nécessaire de les rassurer et de leur apporter des explications. Les patients avec un déplacement discal non réductible répondent bien aux traitements conservateurs.[14–16]

Les dérangements internes de l'ATM évoluent souvent naturellement par une progression vers une adaptation compensatrice et un remodelage.[17–19]
Même avec une évolution ou des changements ostéo-articulaires, les conséquences sont le plus souvent bénignes avec conservation d'une fonction masticatoire adéquate.[20,21]
Les dysfonctionnements musculaires ont plus fréquemment besoin d'un traitement récurent que des dysfonctionnements articulaires.[22,23]

Les facteurs étiologiques et les facteurs aggravants sont à identifier au cours de l'anamnèse et de l'examen clinique.

Un traumatisme, des habitudes parafonctionnelles comme par exemple le bruxisme, un contexte anatomique défavorable, des facteurs physiopathologiques et psychosociaux sont des facteurs qui peuvent avoir un impact sur les DTM. Cependant, la plupart de ces facteurs ont une forte prévalence dans la population générale et leur présence peut coïncider avec un DTM sans pour autant y contribuer.
Par conséquent, en plus d'un diagnostic physique, chaque examen clinique doit permettre la mise en place d'une liste de facteurs contribuant à la DTM. Ces facteurs seront hiérarchisés par ordre d'importance, selon le cas particulier du patient. Cela aura des implications directes sur le plan de traitement et sa chronologie.

Un grand nombre de considérations peuvent affecter le pronostic :

- Un traitement précoce de la douleur aigue musculo-squelettique entraîne une plus grande satisfaction du patient, un traitement plus rapide et une plus faible probabilité de développer une douleur chronique.[24]
- Le pronostic est meilleur dans le cas d'une DTM chronique avec douleur peu fréquente et peu de perturbation des activités quotidiennes.[25]
- Le pouvoir des effets non spécifiques, comme l'effet placebo, dans la guérison des désordres psychosociaux et biologiques ont été bien documentés.[26] Ces effets jouent certainement un rôle dans la réussite des traitements des DTM et il faut noter l'importance d'une bonne relation praticien-patient.[27]

Malgré le succès bien documenté des différentes formes de traitement conservateurs, certains patients atteints de DTM ne sont pas sensibles à ces traitements. Les raisons de ces échecs sont variables mais nous pouvons séparer ces cas en deux groupes :

- Les patients dont le diagnostic a été incomplet ou inexact ;
- Les patients dont les facteurs aggravants n'ont pas été correctement détectés.

Quand de multiples facteurs aggravants sont présents, et surtout en cas de DTM chronique, un programme de gestion de la douleur avec une équipe de cliniciens complète est nécessaire. En effet, il est difficile pour un clinicien seul de prendre en charge tous les facteurs présents dans des cas de douleur chronique complexe.

Les traitements conservateurs et non invasifs sont à privilégier : l'éducation du patient et l'auto-gestion, la prise en charge cognitivo-comportementale, les thérapies physiques voire l'orthèse occlusale.

2. LES THERAPIES PHYSIQUES

Les thérapies physiques font partie des thérapeutiques non invasives pour la prise en charge des DTM. Elles comprennent les techniques de physiothérapie, de gymnothérapie et de kinésithérapie.

La **gymnothérapie** ou utilisation thérapeutique de la gymnastique, est la mise en œuvre et la surveillance, dans un but thérapeutique, des actes à visée de rééducation neuromusculaire corrective ou compensatrice.[28]

La **kinésithérapie**, du grec kinêsis (mouvement) et *therapeía* (traitement), inclut tout mode de traitement qui agit sur l'organisme en lui imprimant des mouvements soit passifs soit actifs : massages, gymnastique, rééducation fonctionnelle.[28]

La **physiothérapie**, du grec *phusis* (ce qui est naturel) et *therapeía* (traitement), regroupe un ensemble de soins ou médecines alternatives, qui utilisent des agents physiques naturels ou artificiels : froid, chaleur, électricité, radiations lumineuses etc. Elle met également en œuvre des moyens comme la mise au repos, les thérapies manuelles, ou les exercices physiques.[28]

Les thérapies physiques permettent d'aider à soulager les douleurs musculo-squelettiques et à restaurer une fonction normale.
Pour atteindre ces objectifs, les moyens utilisés permettent de :

- modifier l'information sensorielle,
- augmenter l'amplitude des mouvements,
- réduire l'inflammation,
- diminuer, coordonner et renforcer l'activité musculaire,
- promouvoir la réparation et la régénération tissulaire.

Dans la plupart des cas, les thérapies physiques sont utilisées en complément d'autres traitements. Des revues systématiques de la littérature ont démontré que certaines thérapies physiques permettent le soulagement de la douleur et l'amélioration de l'amplitude des mouvements mandibulaires.[29,30]

2.1. Les physiothérapies

2.1.1. « Posture Training » : éducation à la position de repos

Le but est la prévention d'une activité musculaire nocive des muscles de la tête, du cou, des épaules ainsi que des muscles masticatoires et de la langue. L'objectif doit être de maintenir une position orthostatique pour empêcher une activité trop importante des muscles cervicaux et des épaules et une possible protrusion de la mandibule. En dehors des fonctions (mastication, déglutition, parole), la mandibule doit être dans une position de repos sans contact dentaire.[30,31]
Bien que l'éducation à la position de repos soit une thérapeutique physique courante, l'impact sur la gestion des DTM nécessite des études plus approfondies.[32]

2.1.2. Exercices

Un programme actif d'exercices est important pour le développement et le maintien de l'activité musculaire normale et pour favoriser le confort et la stabilité articulaire.
Un des objectifs d'un programme d'exercice est d'apprendre au patient à éviter les activités néfastes pour l'articulation. De plus, les exercices sont recommandés pour :

- étirer et relaxer les muscles cervicaux et masticateurs,
- mobiliser et stabiliser les ATM,
- augmenter la puissance musculaire,
- développer la coordination
- réduire les claquements articulaires.[30]

Il y a trois types d'exercices généralement recommandés :

1) Les exercices répétitifs pour établir une fonction musculaire coordonnée et rythmée
2) Les exercices isotoniques pour augmenter l'ampleur des mouvements
3) Les exercices isométriques pour augmenter la puissance musculaire

Ces exercices sont prescrits pour atteindre des buts précis fixés puis ils sont adaptés selon la progression du patient.
Les patients ne feront pas les exercices si cela amplifie leur douleur. Il est donc nécessaire, dans un premier temps, d'aider à améliorer les symptômes douloureux grâce à certains agents physiques. Lorsque le patient a atteint les objectifs du traitement, il est recommandé de maintenir des exercices pour assurer une résolution à long terme.

2.1.3. Mobilisation

Les techniques de mobilisation sont indiquées pour améliorer l'amplitude des mouvements et diminuer la douleur en cas de : contracture, déplacement discal sans réduction, ou adhésions fibreuses.
Dans certains cas, une manipulation répétée par le praticien peut aider à restaurer une longueur de repos plus physiologique des muscles ou améliorer la mobilité articulaire pour permettre une amplitude normale des mouvements mandibulaires.
L'effet de la mobilisation est souvent renforcé par une bonne relaxation musculaire et une réduction de la douleur. Par conséquent, une combinaison de plusieurs thérapies physiques, telles que l'application de chaleur, de froid, les ultra-sons et la stimulation électrique, est souvent mise en place avant ou pendant les techniques de mobilisation.

Un déplacement discal récent sans réduction et avec limitation de l'ouverture buccale pourrait être réduit par manipulation de la mandibule.[33] La mobilisation peut être accomplie en saisissant la mandibule fermement en plaçant les pouces sur les surfaces occlusales des dents postérieures. Le côté non affecté est solidement soutenu, et une force ferme mais contrôlée est appliquée à la mandibule dans une direction vers le bas, l'avant et l'intérieur.[34] Une autre technique consiste en un mouvement de latéralité maximal du patient vers le côté non affecté, suivi d'une ouverture dans cette position.[34,35]
Des études arthrographiques montrent que la manipulation ne produit pas une réduction discale anatomique complète mais augmente effectivement la mobilisation du disque articulaire.[36,37]

2.1.4. Agents ou modalités physiques

Les agents ou modalités physiques[6] utilisés dans la prise en charge des DTM incluent l'électrothérapie, la thermothérapie, la cryothérapie, l'ultrasonothérapie, l'ionophorèse, les agents anesthésiques et l'acupuncture.

2.1.4.1. Thermothérapie et cryothérapie

La prise en charge des DTM inclut également la thermothérapie et la cryothérapie. Ces thérapies visent à soulager la douleur et consistent en une application de chaleur humide ou sèche ou de froid en regard de l'articulation ou des muscles douloureux. Ce sont des techniques facilement praticables par le patient et dont la réponse varie d'un patient à l'autre.

- Thermothérapie

Les objectifs sont une diminution de la douleur, un relâchement musculaire et péri-articulaire, et une vasodilatation avec une amélioration du tropisme musculaire.

La chaleur appliquée peut être humide ou sèche[38] : les traitements peuvent se faire par des bouillottes, des compresses souples chauffées remplies de grains, des cataplasmes, des serviettes chaudes, des bains à remous, des saunas, des bains de vapeur, des enveloppements chauds, des coussinets thermiques, des coussinets thermiques électriques.[39]
La chaleur sèche due aux rayons d'une lampe à infrarouge peut être une autre forme de stimulation cutanée thermique et son utilisation doit rester prudente pour éviter toute brûlure de contact. Les ultrasons peuvent être utilisés en tant qu'agents chauffants profonds : ce sont les muscles, les tendons et les ligaments qui en absorbent l'énergie.
Le choix entre la chaleur humide ou sèche se fait par le patient. Le choix s'oriente vers la solution la plus simple pour le patient, de façon à obtenir une compliance et une observance optimales. L'application de chaleur peut être associée à des massages.
Généralement, la durée d'application de la chaleur doit être comprise entre 10 et 20 minutes, et ne doit pas excéder 30 minutes.

La thermothérapie ne doit pas être utilisée en cas de :
- Inflammation,
- Lésions dermatologiques,
- Troubles de la sensibilité entrainant un risque de brûlure,
- Traumatisme ou intervention chirurgicale récents,
- Hypertension,
- Sur certaines zones : yeux, carotide, tempes.

- Cryothérapie

Les objectifs sont une diminution de la douleur par une réduction de la conduction nerveuse nociceptive, une diminution de l'inflammation, une action anti-œdémateuse (en particulier pour des douleurs articulaires traumatiques) et un relâchement musculaire permettant l'étirement musculaire immédiat.

L'application de froid peut se faire par le moyen d'une poche de glace, d'un pack de gel froid, d'une serviette froide, ou par une vaporisation de spray au chlorure d'éthyle ou au fluorométhane. La glace peut être appliquée sur la zone douloureuse directement ou enveloppée (avec un tissu fin ou du plastique), avec un mouvement circulaire et sans pression.
La durée d'application est d'environ 5 à 7 minutes.
Le patient va ainsi percevoir successivement une sensation inconfortable, puis une sensation de brûlure et enfin d'engourdissement. Dès le ressenti de cette dernière phase, l'application de froid doit être suspendue. La zone d'application se réchauffe ensuite grâce à un afflux sanguin qui favoriserait la réparation tissulaire. Après ce réchauffement, une autre application peut être utile.

La cryothérapie est contre-indiquée en cas de :
- Troubles de la sensibilité (anesthésie ou hypoesthésie),
- Certaines pathologies : anémie, artériopathies, syndrome de Raynaud.[39]

L'alternance du chaud puis du froid pendant de courts instants potentialise l'efficacité de ces thérapies.[40] Lorsque les muscles sont tendus ou endoloris, l'application de chaleur est préférable et apportera un effet relaxant, tandis que lorsqu'une articulation est sensible ou enflée, le froid provoquera un effet d'engourdissement à l'origine du soulagement de la douleur.[41]

2.1.4.2. Électrothérapies

Les thérapeutiques par électrothérapie peuvent produire sur les muscles et les articulations des changements thermiques, histochimiques et physiologiques.
Les dispositifs d'électrothérapie incluent :
- La stimulation électrogalvanique (EGS) ;
- La neurostimulation électrique transcutanée (SNET ou TENS) ;
- La stimulation microvoltage.

- Electrogalvanisme à haute tension

L'EGS utilise une haute fréquence, une basse intensité, et un courant monophasique de fréquence variable. Cette thérapie aide à la relaxation musculaire, à la diminution de l'inflammation et à l'amélioration de la circulation sanguine dans les tissus.[30]

- TENS (ou SNET) : neurostimulation électrique transcutanée

La TENS est couramment utilisée en dehors de la sphère orofaciale dans le cadre de la prise en charge de la douleur et son utilisation en odontologie a été décrite pour la première fois en 1967 par Shane et Kessler.[42] Elle permet une analgésie non médicamenteuse et non invasive.

Les appareils de TENS sont des dispositifs médicaux composés généralement d'électrodes autocollants reliés par câble à un boitier : le neurostimulateur, alimenté par branchement au secteur, par batterie rechargeable ou piles.

Ils utilisent un courant électrique constant avec ondes biphasiques asymétriques compensées de faible tension et de fréquence, d'intensité et de largeur d'impulsion variables (respectivement, 1-100 Hz, 0-50 mA, et 20-500 µs)[43] :

- TENS conventionnelle ou haute fréquence (C-TENS) à effet « gate control » : fréquences de 70 à 100 Hz, basses intensités et largeurs d'onde de 50 à 200 µs. L'intensité est réglée en fonction de la sensibilité du patient qui doit percevoir un fourmillement confortable.
- TENS de stimulation discontinue ou basse fréquence (AL-TENS), appelé aussi « TENS Acupuncture » : fréquences de 1 à 10 Hz, largeurs d'ondes de 100 à 400 µs et hautes intensités. L'antalgie se produit principalement par la libération d'endorphines provoquée par l'électrostimulation. Le patient perçoit une sensation de battements musculaires.

Chaque appareil TENS comporte des programmes C-TENS et AL-TENS.[44]



Figure 1 : Dispositif de TENS : J5 Myotronics®[45] et TENS Eco2[46]

La TENS exerce deux mécanismes d'action : l'application de la théorie du « gate control » et le relargage de substance opioïdes endogènes.

- La théorie du « Gate Control » ou du portillon

Il existe plusieurs mécanismes capables d'augmenter ou de diminuer le message douloureux. La TENS a une action antalgique en utilisant en particulier l'un de ces mécanismes : le principe du « gate control » ou du portillon, théorie définie par R. Melzack et P. Wall en 1965.[47] La douleur est diminuée par inhibition sensitive segmentaire exercée sur le message nociceptif, grâce à une « contre-stimulation » de la douleur.

Une stimulation nociceptive extérieure (mécanique, chimique ou thermique) active des influx nocicepteurs qui transmettent le signal depuis les fibres nerveuses, qui sont le prolongement périphérique ou axone du premier neurone (protoneurone, neurone primaire ou neurone de 1er ordre), jusqu'aux cornes postérieures de la moelle épinière[48], où se trouvent des inter-neurones capables d'inhiber la transmission des influx nociceptifs : ils régulent l'accès au système nerveux central (SNC) à la manière d'un portillon.[49]
Le message nociceptif est ensuite transmis par l'intermédiaire de différents relais, comme le thalamus, la substance grise péri-aqueducale ou l'aire para-brachiale, jusqu'à des structures supérieures : les cortex somato-sensoriel et affectivo-émotionnel (cortex cingulaire, insulaire, amygdale). Ces structures supérieures vont ainsi recevoir une information douloureuse déjà régulée par les structures inférieures et aussi moduler le message nociceptif : ce sont les contrôles descendants, exercés par plusieurs régions et neurotransmetteurs (sérotonine, noradrénaline, dopamine, opioïdes, cannabinoïdes)[49].

Il existe trois types de messages transmis au niveau de la corne postérieure de la moelle :

- Influx nociceptifs,
- Influx sensitifs non-nociceptifs (proprioception, massage, TENS),
- Contrôles inhibiteurs descendants (provenant de faisceaux inhibiteurs descendants qui prennent leur origine au niveau du tronc cérébral).

Les influx nociceptifs, qui entrainent la sensation douloureuse, sont conduits par deux types de fibres nerveuses :

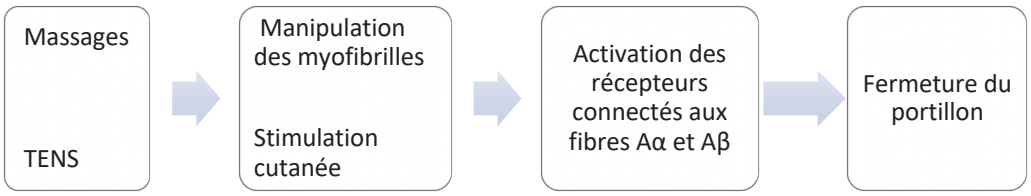
- Les fibres Aδ peu myélinisées (1 à 5 µm), sensibles aux stimuli mécaniques et thermiques et responsables d'une douleur rapide (300 ms après le stimulus) bien localisée,
- Les fibres C amyélinisées (< 1 µm), à conduction lente (< 2m/s), sensibles aux stimuli thermiques et chimiques et responsables d'une douleur tardive (une seconde après le stimulus) mal localisée, diffuse, prolongée.[48]

Les influx sensitifs non-nociceptifs sont conduits par les fibres Aα et Aβ myélinisées de gros diamètre (5-10 µm) qui permettent une transmission à vitesse rapide (40 à 100m/s) et la fermeture du portillon[49] en augmentant l'activité des inter-neurones inhibiteurs (l'influx nociceptif n'est alors pas transmis au SNC et la douleur n'est pas ressentie). Ces fibres sont activées par une pression légère et sont responsables du tact, de la proprioception.[48]

Il existe deux façons d'exercer l'effet de la TENS :

1. Par la stimulation des fibres Aα et Aβ entraînant un influx inhibiteur qui bloque le transfert de l'influx nociceptif des fibres Aδ et C. En utilisant un courant électrique, la TENS permet de stimuler spécifiquement les afférences primaires Aα et Aβ qui possèdent un seuil d'excitation plus bas que les fibres nociceptives Aδ et C.

Applications cliniques :



2. Par les contrôles inhibiteurs descendants.
   Ces contrôles prennent leur origine au niveau du tronc cérébral et permettent, par des mécanismes adrénergiques, sérotoninergiques ou opioïdergiques d'inhiber les neurones de la corne postérieure impliqués dans la transmission du message nociceptif.[48] Des neurotransmetteurs analgésiques, comme les endorphines (substances opioïdes endogènes), sont libérées au niveau du SNC et inhibent la transmission du message douloureux au niveau de la corne postérieure.

Les mécanismes modulateurs proviennent donc de deux sources : de la périphérie (fibres Aα et Aβ), et des régions centrales inhibitrices. L'effet final de ces deux transferts d'influx est le même : une inhibition des influx nociceptifs transmis par les fibres Aδ et C au niveau de la corne postérieure de la moelle épinière. Le traitement de la douleur est ainsi symptomatique et non étiologique : la perception douloureuse est masquée mais sans traiter la cause.

La TENS peut être utilisée par la majorité des patients sans effets secondaires mais nécessite un avis médical avant utilisation en cas de grossesse. Il est contre-indiqué d'appliquer les électrodes sur une région cutanée lésée ou insensibilisée. La TENS est contre-indiquée en cas de port de dispositif médical implantable actif (pacemaker), de thrombose veineuse ou artérielle, et durant un électrocardiogramme ou électroencéphalogramme.[44,52]

- Electroacupuncture (EA)[40,53,54]

L'EA utilise un courant électrique de forte intensité et de basse fréquence (2 Hz), au niveau des aiguilles reliées aux points d'acupuncture. Le principe est d'insérer l'aiguille d'acupuncture manuellement, comme pour l'acupuncture traditionnelle, puis d'attacher une électrode à l'aiguille pour délivrer une stimulation continue. Les nocicepteurs intramusculaires sont ainsi stimulés et activent des systèmes antinociceptifs endogènes. La durée habituelle du traitement excède rarement 30 minutes. L'efficacité apparaîtrait après un délai de 15 minutes de stimulation et serait comparable à celle du TENS, de l'acupuncture et de la thermothérapie.



Figure 4 : Appareil d'électroacupuncture[50]

- Laser athermique ou « low level laser » ou laser de faible niveau

Le laser athermique (Hélium-Néon) utilise une basse fréquence et aurait des effets analgésiques et biostimulants par une irradiation directe, sans aucune réponse thermique.
Son utilisation, principalement dans le traitement des douleurs chroniques musculo-squelettiques, rhumatologiques et neurologiques, reste rare dans le cadre du traitement des DTM. En effet, une revue systématique de la littérature (incluant des articles jusqu'en 2010) a conclu que le laser basse fréquence n'était pas plus utile qu'un placebo pour traiter la douleur chronique due aux DTM.[51] Cependant, les études réalisées utilisaient différents types de laser, fréquences et temps d'application avec des groupes de patients variables. Les réglages n'ayant pas été standardisés, il est donc difficile d'évaluer l'efficacité du laser.



Figure 5 : Appareil de laser de faible niveau[52]

2.1.4.3. Ultrasonothérapie

Les ultrasons sont fréquemment utilisés comme thérapie physique en cas de troubles musculo-squelettiques.
Les oscillations haute fréquence du transducteur sont converties en chaleur lorsqu'elles sont transmises aux tissus. Cela peut chauffer les tissus jusqu'à une profondeur de 5 cm.[53]
Les ultrasons peuvent être utilisés pour :

- Produire de la chaleur profondément jusqu'aux articulations ;
- Traiter contractures articulaires en améliorant l'étirement des tissus mous extra-capsulaires ;
- Soulager les douleurs chroniques, les contractions musculaires et les tendinites ;
- Faciliter la résorption des dépôts de calcium des bursites.[53,54]



Figure 6 : Appareil d'ultrasonothérapie[55]

2.1.4.4. Ionophorèse et sonophorèse (ou phonophorèse)

Ces techniques, provenant respectivement de l'électrothérapie et de l'ultrasonothérapie, permettent d'accroître le transport d'ions de médicaments, souvent des corticostéroïdes, à travers une barrière tissulaire par le moyen d'un faible courant (ionophorèse) ou d'ultrasons (sonophorèse). La substance, souvent anti-inflammatoire ou analgésique, traverse donc la peau pour exercer son effet dans des tissus plus profonds.[56] Le médicament, souvent du Dexamethasone[57], pénètre uniquement dans les tissus concernés, l'action est donc locale sans toxicité systémique.

REVUE DE LA LITTERATURE :

PLACE DE LA TENS DANS LA PRISE EN CHARGE DES DTM

Cette revue de la littérature a été faite dans le but de synthétiser l'état actuel des connaissances sur la place de la TENS dans la prise en charge des DTM. L'objectif était d'évaluer l'efficacité thérapeutique de cette thérapie physique et d'en dégager les indications, ainsi que les paramètres les plus adéquats.

I. MATERIEL ET METHODES

I.1. MOTS CLES

Les mots clés utilisés dans le cadre de la recherche étaient « *TMD* OR *TMJ* AND *TENS* ». Ils devaient être mentionnés dans le titre et/ou dans le résumé de l'article.

I.2. RECHERCHE ELECTRONIQUE

La recherche électronique a été réalisée à partir de la base de données PubMed en novembre 2018.

I.3. CRITERES DE SELECTION

Les études retenues devaient répondre aux critères d'inclusion suivants :
- Articles avec résumés accessibles sur PubMed,
- Articles en anglais ou en français,
- Articles concernant l'efficacité clinique de la TENS sur des patients présentant un DTM.

Les critères de non inclusion étaient les suivants :
- Rapport de cas,
- Revues de littérature,
- Études cliniques ne concernant pas des patients présentant un DTM,
- Etudes cliniques concernant des patients atteints d'une pathologie systémique.

L'analyse des articles fait état du niveau de preuve selon les recommandations de la HAS :

Tableau 1 : Niveau de preuve et grade des recommandations[58]

Niveau	Définition	Grade des recommandations
1	- Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision basée sur des études bien menées	Preuve scientifique établie **A** (Prouvé) *données disponibles justifiant une recommandation de niveau élevé*
2	- Essais comparatifs randomisés de faible puissance (effectifs insuffisants) - Études comparatives non randomisées bien menées - Études de cohortes	Preuve scientifique établie **B** (Probable) *données disponibles justifiant une recommandation de niveau intermédiaire*

3	- Etudes cas-témoins	Preuve scientifique établie **C** (Accepté) *données disponibles insuffisantes pour justifier une recommandation*
4	- Études comparatives comportant des biais importants - Études rétrospectives - Séries de cas	

II. RESULTATS

II.1. SELECTION DES ARTICLES

Suite à la recherche électronique sur PubMed, 76 références avec résumé ont été identifiées.
Après lecture des titres, 20 d'entre elles ont été éliminées.
Après lecture des résumés, 42 autres n'ont pas été sélectionnées (Figure 7, Annexe 1).
Après lecture complète des articles, 14 ont été retenus, ce qui correspond à un total de 528 patients.

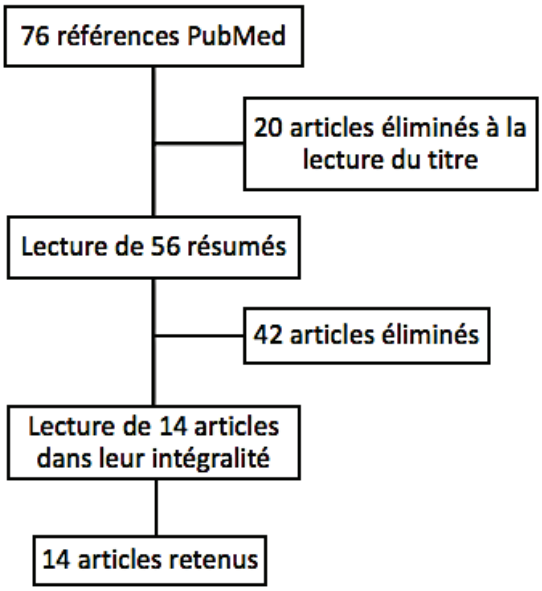


Figure 7 : Sélection des articles

II.2. DESIGN DES ETUDES RETENUES

Parmi les 14 articles retenus, il y avait six essais cliniques comparatifs randomisés, six essais cliniques comparatifs non randomisés, un essai croisé randomisé, et un essai clinique non comparatif.

II.3. CARACTERISTIQUES DES ETUDES RETENUES

Le tableau 2 suivant regroupe les articles inclus dans cette revue de littérature selon plusieurs paramètres : l'année de parution, le design de l'étude, le nombre de patients traités par TENS, le type de DTM, le nombre et la durée des séances de TENS, la fréquence et l'intensité utilisées et le type de TENS (conventionnelle ou basse fréquence).

Tableau 2 : Caractéristiques des études retenues

Références	Année de parution	Design	Description du design	Genre	Type de DTM	Nombre et durée des séances	Évaluations	Paramètres évalués	Fréquence	Intensité	Type de TENS
Linde *et al.*[59]	1995	ECR	Gr 1 Orthèse (n=15) Gr 2 TENS (n=16)	26F, 5H	Déplacement discal non réductible	126 séances 30 min	J0, J42	Douleur, OB, Propulsion, Latéralités	90 Hz	Ajustée par le patient	C-TENS
Kamyszek *et al.*[60]	2001	EC	Gr 1 : hyperactivité EMG d'un ou plusieurs muscles masticateur(s) (>2µV) (n=29) Gr 2 : pas d'hyper-activité EMG d'un muscle masticateur (<2µV) (n=10)	25F, 4H	DTM sans précision supplémentaire	1 séance 30-40 min	A J0 : avant et après la séance	Activité EMG (muscles masticateurs)	Très basse	NR	AL-TENS
Rodrigues *et al.*[61]	2004	EC	Gr 1 : DTM (n=19) Gr 2 : Contrôle (pas de DTM) (n=16)	35F	DTM douloureux, avec bruxisme et sans limitation fonctionnelle	1 séance 45 min	A J0 : avant et après la séance	Douleur, activité EMG (muscles masticateurs)	150 Hz	Ajustée par le patient	C-TENS
Nunez *et al.*[62]	2006	ECrR	Gr 1 : TENS/LLL (n=5) Gr 2 : LLL/TENS (n=5)	8F, 2H	DTM avec limitation d'OB	1 séance 30 min	A J0 : avant et après la séance	OB	60 Hz	Ajustée par le patient	C-TENS
Kato *et al.*[63]	2006	EC	Gr 1 : Laser (n=9) Gr 2 : TENS (n=9)	16F, 2H	Douleur musculaire	10 séances 40 min	J0, S1-10	Douleur, OB, palpation musculaire	NR	NR	NR

Références	Année de parution	Design	Description du design	Genre	Type de DTM	Nombre et durée des séances	Évaluations	Paramètres évalués	Fréquence	Intensité	Type de TENS
Monaco *et al.*[64]	2012	EC	Gr 1 : TENS (n=20) Gr 2 : Placebo (n=20) Gr 3 : Contrôle (pas de traitement) (n=20)	60F	Arthralgie, arthrite, arthrose	1 séance 60 min	A J0 : avant et après la séance	Activité EMG (muscles masticateurs et SCM)	0,66 Hz	0-24 mA	AL-TENS
Monaco *et al.*[65]	2013	EC	Gr 1 : MTS (n=20) Gr 2 : STS (n=20) Gr 3 : Contrôle (pas de traitement) (n=20)	60F	Arthralgie, arthrite, arthrose	1 séance 60 min	A J0 : avant et après la séance	Activité EMG (muscles masticateurs et SCM)	0,66 Hz	Gr 1 : 9-12 mA Gr 2 : 3-6 mA	Autre
Shanavas *et al.*[66]	2014	ECR	Gr 1 : Médication (n=20) Gr 2 : Médication + TENS (n=20)	24H, 16H	DTM douloureux sans précision supplémentaire	2 séances 30 min	J0, J1, J6	Douleur	NR	NR	NR
Rai *et al.*[67]	2016	ECR	Gr 1 : Contrôle (pas de DTM) (n=30) Gr 2 : US (n=30) Gr 3 : TENS (n=30)	65F, 25H	Myalgie, douleur myofaciale	14 séances NR	J0, S1-13	Douleur, OB, épaisseur des masséters, effets du massage, handicap, durée du traitement	NR	NR	NR
Patil *et al.*[68]	2016	ENC	Gr 1 : TENS (n=15)	8F, 7H	Myalgie, myosite	6 séances 30 min	J0-6	Douleur, OB, épaisseur des masséters	10-40 Hz	1-5 µA	Autre

Références	Année de parution	Design	Description du design	Genre	Type de DTM	Nombre et durée des séances	Évaluations	Paramètres évalués	Fréquence	Intensité	Type de TENS
Ferreira *et al.*[69]	2017	ECR	Gr 1 : TENS (n=20) Gr 2 : Placebo (n=20)	30F, 10H	DTM douloureux, avec ou sans limitation d'OB	1 séance 50 min	A J0 : avant et après la séance et à J3	Douleur, seuil de la douleur à la pression activité EMG (muscles masticateurs)	25 min à 4 Hz, 25 min à 200 Hz	Élevée	AL-TENS et C-TENS
Esclassan *et al.*[70]	2017	EC	Gr 1 : DTM (n=16) Gr 2 : Contrôle (pas de DTM) (n=4)	NR	Douleur musculaire	1 séance 60 min	A J0 : avant et après la séance	Activité EMG (muscles masticateurs et SCM)	0,66 Hz	0-24 mA	AL-TENS
Seifi *et al.*[71]	2017	ECR	Gr 1 : TENS (n=10) Gr 2 : TENS Placebo (n=10) Gr 3 : LLL (n=10) Gr 4 : LLL Placebo (n=10)	NR	DTM avec limitation d'OB	4 séances 30 min	J0-4, J30	Douleur, OB, sensibilité musculaire	50 Hz	15 mA	Autre
Rezazadeh *et al.*[72]	2017	ECR	Gr 1 : TENS (n=19) Gr 2 : LLL (n=15)	25F, 9H	DTM douloureux sans précision supplémentaire	8 séances 20 min	J0, S1-8, J30, J60, J112	Douleur	75 Hz	NR	C-TENS

EC : étude comparative (non randomisée)
ECrR : étude croisée randomisée
ECR : étude comparative randomisée
ENC : étude non comparative

NR : non renseigné
Gr : groupe
MTS : TENS à stimulation moteur
STS : TENS à stimulation sensitive

J : jour
S : session
LLL : Laser de faible niveau
US : ultrasons

II.4. ANALYSE DES REFERENCES

Ce chapitre propose une synthèse de chaque article retenu.

Titre : Résultat d'un traitement de six semaines avec TENS comparée à une orthèse occlusale sur une ATM symptomatique avec déplacement discal sans réduction.
Outcome of 6-week treatment with transcutaneous electric nerve stimulation compared with splint on symptomatic temporomandibular joint disk displacement without reduction.[59]
Auteurs : C Linde, G Isacsson, BG Jonsson.
Référence : Acta Odontol Scand. 1995 Apr;53(2):92-8.

Problématique : Les traitements non chirurgicaux permettent d'obtenir une résolution de la douleur chez une grande majorité des patients présentant un DTM.

Objectif : Comparer l'effet de la TENS à l'orthèse occlusale dans le traitement du déplacement du disque de l'ATM non réductible.

Type d'étude : Étude comparative randomisée.

Population étudiée : Patients présentant un DTM avec déplacement discal sans réduction.

Critères de sélection :
Critères d'inclusion :
- Diagnostic clinique de déplacement discal sans réduction,
- Limitation d'amplitude d'ouverture buccale,
- Douleur au niveau de la région temporo-mandibulaire,
- Limitation de l'amplitude de la translation condylienne,
- Denture naturelle avec occlusion d'au moins toutes les prémolaires.

Critères d'exclusion :
- Lésion d'origine traumatique,
- Pathologies systémiques inflammatoires,
- Port d'un pacemaker,
- Grossesse.

Échantillon : 31 patients (26F et 5H) de 17 à 68 ans aléatoirement répartis en deux groupes :
- Groupe orthèse occlusale : 15 patients
- Groupe TENS : 16 patients.

Critères de jugement :
- Intensité de la douleur (EVA et appareil électronique Pain-Track),
- Fonction (examen clinique) : ouverture buccale, propulsion et latéralités,
- Questionnaire sur les signes et symptômes.

Procédures cliniques :
Orthèse occlusale :

- Confortable, en relation centrée, avec contacts occlusaux bilatéraux, couvrant toutes les dents mandibulaires ou maxillaires,
- Port 24h/24 (repas inclus) pendant 6 semaines,
- Réglages de la gouttière une fois par semaine en clinique.

TENS :

- Éducation des patients à l'utilisation d'un appareil portatif,
- Fréquence de 90Hz, intensité réglée manuellement par le patient (sous le seuil de la douleur),
- Deux électrodes ovales de $2cm^2$ non autocollantes avec gel conducteur et sparadrap : une électrode appliquée en regard de l'ATM douloureuse et la seconde au niveau du bord antérieur du muscle temporal (à 3-4cm de l'ATM) ou en regard de l'autre ATM pour les troubles bilatéraux,
- Séances de 30 min, 3 fois par jour, pendant 6 semaines,
- Suivi une fois par semaine en clinique avec contrôle et séance de 15 min.

EVA : mesures avant et après traitement en OB et au repos sur une échelle de 100mm (0 = aucune douleur, 100 = pire douleur imaginable).
Pain-Track : appareil électronique portatif relié à un logiciel permettant l'enregistrement de 3 types de données :

- l'intensité de la douleur de 0 à 6, enregistrée par le patient pendant la journée toutes les 30 min (rappels sonores),
- l'enregistrement du nombre d'heures de sommeil et d'éveil,
- l'enregistrement de la douleur au moment des repas.

Données enregistrées pendant la semaine précédant le début du traitement et durant la dernière semaine de traitement (3 jours consécutifs au milieu de la semaine).
Questionnaire : évaluations avant et après les 6 semaines de traitement des critères suivants :

- Fréquence des plaintes (échelle de 1 = jamais à 6 = tous les jours), sévérité de la douleur ressentie (échelle de 1 = aucun à 5 = très sévère) ;
- Symptômes au repos : douleur au niveau des ATM/mâchoire, maux de tête, oreilles bouchées, fatigue de la mâchoire, acouphènes, vertiges, douleurs cervicales, engourdissement (réponse par oui ou par non) ;
- Symptômes fonctionnels : limitation d'OB, OB douloureuse, mastication difficile, mastication douloureuse (réponse par oui ou par non).

Examen clinique : palpation digitale des ATM et des muscles masticateurs pour évaluer : sensibilité musculaire et articulaire des muscles masticateurs et ATM, crépitations, translation condylienne anormale, ouverture buccale, mouvements de latéralité et de propulsion.
Radiographie : Orthopantomogramme et radiographie latérale transcrânienne en bouche fermée et en OB maximale pour vérifier l'absence de lésions osseuses.

Opérateurs : Un seul opérateur (traitements, évaluations cliniques avant et après traitements, instructions aux patients).

Analyses statistiques : Comparaison des signes et symptômes entre les groupes avec le test de Fisher, comparaison avant et après traitement par le test de McNemar et analyse des données des mouvements mandibulaires par le test *t* de Student.

Principaux résultats :

EVA :

- Dans le groupe TENS, 6% des patients ont diminué leur score EVA d'au moins 50% au repos et 56% des patients pendant la mastication.
- Dans le groupe Orthèse, 53% des patients ont diminué leur score EVA d'au moins 50% au repos et 67% des patients pendant la mastication.

Pain-Track :

- Avant traitement, le groupe TENS et le groupe Orthèse présentaient une douleur pendant 50% et 67% du temps éveillé respectivement ; après traitement, 21% des patients du groupe TENS et 53% des patients du groupe Orthèse n'avaient plus de douleur ou avaient doublé leur temps sans douleur ; pas de différence significative entre les deux groupes ;
- Pendant les repas, après traitement, respectivement 50% et 67% des patients des groupes TENS et Orthèse ont diminué leur douleur d'au moins 50% ;
- Deux patients ont été éliminés des résultats du Pain-Track à cause d'un manque de compliance.

Questionnaire sur les signes et symptômes :

Dans le groupe TENS uniquement, la mastication a été significativement améliorée (plus aisée, moins douloureuse) après traitement.

Fonctions :

- La sensibilité musculaire des muscles SCM a été significativement réduite dans le groupe TENS ;
- L'amplitude des mouvements mandibulaires a été améliorée dans les deux groupes mais sans différence significative.

Points négatifs :

- Un seul opérateur, pas de double aveugle,
- Reproductibilité du traitement TENS (effectué par le patient),
- Pas d'information sur la façon dont le diagnostic de DTM a été posé,
- Pas d'information sur l'intensité de TENS choisie par les patients,
- Pas de groupe contrôle DTM sans traitement ni avec traitement placebo,
- Résultats des valeurs EVA avant et après traitements non présentés.

Titre : Preuve électromyographique d'une activité musculaire réduite quand la TENS très basse fréquence est appliquée sur les nerfs crâniaux V et VII.
Electromyographic evidence of reduced muscle activity when ULF-TENS is applied to the Vth and VIIth cranial nerves.[60]
Auteurs : G Kamyszek, R Ketcham, R Jr Garcia, J Radke.
Référence : Cranio. 2001 Jul;19(3):162-8.

Objectif : Évaluer l'effet de la TENS très basse fréquence sur l'activité électromyographique (EMG) des muscles masticateurs chez des patients présentant un DTM et une hyperactivité musculaire au repos et comparer cette efficacité chez des patients présentant un DTM sans hyperactivité musculaire.

Type d'étude : Étude comparative.

Population étudiée : Patients DTM.

Critères de sélection :
Critères d'inclusion : Patients présentant un DTM.
Critères d'exclusion : Non précisés.

Échantillon : 39 patients présentant un DTM (25F et 4H, moyenne d'âge de 34 ans) dont 29 présentant au moins une hyperactivité musculaire au repos (groupe 1) et 10 sans hyperactivité musculaire (groupe 2).

Critères de jugement : Activité EMG de surface.

Procédures cliniques :
Mesure de l'activité EMG (BioPAK Measurement System ; BioResearch, Inc., Milwaukee, Wl) au repos de quatre muscles bilatéralement : masséters, temporaux antérieurs, temporaux postérieurs, digastriques antérieurs, ce qui correspond donc à 8 enregistrements EMG par patient.
Répartition des groupes selon les valeurs EMG :

- Groupe 1 : 29 patients ont présenté une activité d'au moins un muscle > 2 µV (en moyenne 2,9 muscles par patient), au total 85 muscles.
- Groupe 2 : 10 patients n'ont présenté aucune activité musculaire supérieure ou égale à 2 µV. Le groupe contrôle est donc constitué de 10 patients, au total 80 muscles.

Mesure de l'activité EMG des 85 muscles du groupe 1 et 80 muscles du groupe 2, avant et après une séance unique de TENS très basse fréquence de 30 à 40 min.

Opérateurs : Non précisés.

Analyses statistiques : Analyses des données par le test *t* de Student.

Principaux résultats :
Activité EMG :

- Diminution significative post-traitement de l'activité EMG pour les tous muscles hyperactifs analysés des patients du groupe 1 avec en moyenne 47% de diminution (diminution de plus de 44% pour tous les muscles) ;
- Diminution significative post-traitement de l'activité EMG des muscles non hyperactifs des patients du groupe 1 pour tous les muscles analysés.
- Diminution non significative en post-traitement pour le groupe 2 ;

Ces résultats suggèrent que la TENS très basse fréquence permet la relaxation musculaire des muscles masticateurs chez les patients présentant un DTM.

Points négatifs :

- Pas d'information sur les opérateurs,
- Pas d'information sur la façon dont le diagnostic a été posé,
- Pas d'information sur les critères d'exclusion,
- Pas d'information sur l'intensité de TENS choisie ni sur l'emplacement des électrodes,
- Suivi à très court terme.

Titre : Effets de la TENS conventionnelle sur la douleur et l'activité électromyographique des muscles masticateurs chez les patients présentant un DTM.
Effect of conventional TENS on pain and electromyographic activity of masticatory muscles in TMD patients.[61]
Auteurs : D Rodrigues, A Oliveira Siriani, F Bérzin.
Référence : Braz Oral Res 2004;18(4):290-5

Problématique : Les DTM sont caractérisés par plusieurs signes et symptômes, tels que la douleur et les modifications de l'activité électrique des muscles masticateurs.

Objectif : Évaluer l'effet de la TENS sur la douleur et l'activité électromyographique (EMG) des muscles élévateurs chez les patients atteints de DTM.

Type d'étude : Étude comparative.

Population étudiée : Patients présentant un DTM.

Critères de sélection :
Critères d'inclusion :
Pour les patients DTM :
- Douleur aux muscles Temporaux et Masséters pendant la fonction depuis au moins un an et maximum 5 ans, et
- Parafonction occlusale (serrement et/ou grincement) depuis au moins un an, et
- Douleur et/ou fatigue musculaire au réveil, et
- Pas de limitation fonctionnelle.

Pour les patients sains : absence de parafonction occlusale, de traumatisme articulaire, de douleur articulaire ou musculaire pendant la fonction, de fatigue musculaire, et de douleur au réveil.
Critères d'exclusion : Dents absentes, pathologies systémiques pouvant affecter les ATM ou les cervicales, ostéoarthrite, ostéoporose, diabète, prise d'antalgiques de relaxants musculaires ou d'anti-inflammatoires.

Échantillon : 35 femmes de 19 à 31 ans : groupe DTM (19 patientes avec DTM), et groupe Contrôle (16 patientes sans DTM).

Critères de jugement :
- Intensité de la douleur,
- Activité EMG de surface des muscles masséters et temporaux antérieurs.

Procédures cliniques :
- Mesures des paramètres réalisées avant et immédiatement après traitement ;
- Paramètres TENS : une séance de 45min en position de décubitus dorsal avec courant biphasique symétrique de fréquence 150Hz, intensité réglée selon la sensibilité du patient, 4 électrodes placées bilatéralement au niveau des masséters et des temporaux antérieurs ;

- Activité EMG : électrodes positionnées en regard des masséters et temporaux antérieurs grâce à la palpation musculaire (marquage dessiné sur la peau des patients pour replacer les électrodes au même endroit à chaque mesure) ; 3 enregistrements au repos et en contraction (serrement maximal des dents sur un film) de 5 secondes chacun ;
- Intensité de la douleur mesurée sur une EVA graduée (0 = pas de douleur), changée à chaque mesure pour que le patient ne voie pas la mesure précédente.

Opérateurs : Non précisés.

Analyses statistiques : Analyses des données par le test *t* de Student.

Principaux résultats :
EVA : diminution significative post-traitement de l'intensité douloureuse pour le groupe DTM, le groupe Contrôle ne présentait aucune douleur avant traitement.
Activité EMG :
- Pré traitement,
    - au repos : activité EMG des muscles significativement plus importante pour le groupe DTM que pour le groupe contrôle ;
    - en contraction : pas de différence significative entre les deux groupes.
- Post-traitement,
    - au repos : diminution significative de l'activité EMG des temporaux antérieurs pour le groupe DTM, pas de différence pour les masséters ;
    - en contraction : augmentation significative de l'activité EMG des masséters dans le groupe DTM, pas de différence significative pour les temporaux antérieurs.
    - Les résultats après TENS en contraction pour le groupe contrôle ne sont pas donnés (seuls les résultats du groupe contrôle en contraction sont donnés).

Dans cette étude, le traitement par TENS a été efficace pour le soulager la sensation douloureuse et diminuer l'activité électrique musculaire des temporaux antérieurs au repos.

Points négatifs :
- Échantillon faible,
- Pas d'information sur les opérateurs,
- Pas d'information sur la façon dont le diagnostic de DTM a été posé,
- Pas d'information sur l'intensité de TENS choisie par les patients,
- Pas de groupe contrôle DTM sans traitement ou avec traitement placebo,
- Pas d'analyse des fonctions mandibulaires,
- Pas de double insu,
- Suivi à très court terme.

Titre : Gestion de l'ouverture buccale par la thérapie Laser de faible niveau et la TENS chez des patients présentant un DTM
Management of Mouth Opening in Patients with Temporomandibular Disorders through Low-Level Laser Therapy and Transcutaneous Electrical Neural Stimulation.[62]
Auteurs : SC Nunez, AS Garcez, SS Suzuki, MS Ribeiro.
Référence : Photomedicine Laser Surgery. 2006 Feb;24(1):45-9

Objectif : Évaluer l'efficacité de la thérapie laser de faible niveau (LLL) et de la TENS sur l'amélioration de l'amplitude d'ouverture buccale chez des patients avec DTM.

Type d'étude : Essai clinique croisé randomisé.

Population étudiée : Patients présentant un DTM avec limitation d'ouverture buccale.

Critères de sélection :
Critères d'inclusion :
- Limitation d'ouverture buccale causée par la douleur, et
- Absence de traitement médical ou pharmacologique au cours des 6 derniers mois.

Critères d'exclusion : Pathologies systémiques pouvant être associées aux DTM et maladies articulaires.

Échantillon : 10 patients (8F et 2H) de 18 à 56 ans répartis aléatoirement en deux groupes de 5 patients chacun :
- Groupe 1 : session LLL puis session TENS,
- Groupe 2 : session TENS puis session LLL.

Critères de jugement : Amplitude d'ouverture buccale maximale sans inconfort excessif.

Procédures cliniques :
- Chaque patient a reçu une session de LLL et une session de TENS durant 2 semaines consécutives (1 session par semaine) ;
- Paramètres TENS : séances de 30 min, puissance 20W, fréquence maximale de 60Hz, intensité (5 niveaux différents) ajustée par le patient selon sa sensibilité (sans inconfort), 2 électrodes placées bilatéralement entre l'ATM et le processus coronoïde, patient position assise avec appui tête ;
- Mesure à la règle (en mm) de l'amplitude d'ouverture buccale, entre les bords incisifs des incisives maxillaires et mandibulaires, avant et immédiatement après traitement.

Opérateurs : Non précisés.

Analyses statistiques : Analyse des résultats par le test *t* de Student avec échantillons appariés.

Principaux résultats :
- Pas de différence significative entre les deux groupes avant traitements ;
- Traitements LLL et TENS : augmentation significative de l'ouverture buccale en post traitement (avec augmentation significativement plus importante pour le traitement LLL que pour le TENS) ;
- Pas de différence significative entre les valeurs post-traitement de la première et de la deuxième séance (effets non cumulatifs).

Points négatifs :
- Échantillon faible,
- Pas d'information sur les opérateurs,
- Pas d'information sur la façon dont le diagnostic de DTM a été posé,
- Pas d'information sur l'intensité de TENS choisie par les patients,
- Pas de groupe contrôle sans DTM, ou avec DTM et sans traitement,
- Pas d'information sur la façon dont la durée de la période de lavage (« wash-out ») entre les deux traitements a été définie,
- Pas d'analyse de la douleur,
- Pas de double insu,
- Suivi à très court terme.

Titre : Thérapies TENS et Laser de faible niveau dans la prise en charge des DTM.
TENS and low-level laser therapy in the management of temporomandibular disorders.[63]
Auteurs : MT Kato, EM Kogawa, CN Santos, PC Conti.
Référence : Journal of Applied Oral Science 2006;14(2):130-5

Problématique : Le soulagement de la douleur et le rétablissement de fonctions mandibulaires normales sont les buts principaux de la prise en charge conservatrice des DTM. Les thérapies par TENS et laser en font partie.

Objectif : Évaluer l'efficacité des thérapies TENS et Laser chez les patients atteints de DTM.

Type d'étude : Étude comparative.

Population étudiée : Patients atteints de DTM chronique musculaire.

Critères de sélection :
Critères d'inclusion : Examen médical (anamnèse, examen incluant les muscles masticateurs et les ATM, évaluation des mouvements mandibulaires et des bruits articulaires). Signes et symptômes de douleurs musculaires (temporaux et masséters).
Critères d'exclusion : Sensibilité musculaire causée par une pathologie systémique ou une douleur dentaire, patients avec pathologies psychiatriques, patients avec contre-indications à l'utilisation de thérapies électriques, patients avec plus de 5 dents manquantes (à l'exception des 3èmes molaires).

Échantillon : 18 patients (16F et 2H) de 25 à 40 ans répartis en 2 groupes de 9 patients chacun : groupe TENS et groupe LASER.

Critères de jugement :
- Amplitude maximale de l'ouverture buccale,
- Douleur musculaire des muscles masséters et temporaux antérieurs (EVA de 10mm),
- Palpation des muscles masticateurs masséters et temporaux antérieurs.

Procédures cliniques :

- Pour les 2 groupes : 10 séances réparties sur 4 semaines,
- Mesures avant et 5 minutes après chaque séance,
- Palpation musculaire : pression constante de 1500g avec évaluation de la douleur : 0 (aucune douleur), 1 (douleur légère), 2 (douleur modérée) et 3 (douleur sévère).

Opérateurs : 4 opérateurs :

- Coordinateur de la recherche : thérapie LASER,
- Médecin généraliste : thérapie TENS,
- Un chercheur : sélection des patients et coordination pour obtenir un double insu,
- Dentiste : évaluations avant et après traitement.

Analyses statistiques : Test de Friedman : analyses intra-groupe, et test ANOVA : analyses intergroupes, pré/post traitement et entre les différentes sessions.

Principaux résultats :

Douleurs musculaires :

- EVA : diminution significative de la douleur musculaire post-traitement dans les deux groupes, pas de différence significative entre les deux groupes ;
- EVA : diminution de la douleur progressive avec les séances (début d'une session postérieure avec une plus faible douleur qu'au début de la précédente) ;
- Diminution significative en post-traitement de la sensibilité musculaire à la palpation des masséters dans le groupe LASER.

Ouverture buccale maximale : Augmentation significative de l'amplitude des mouvements mandibulaires post-traitement dans les deux groupes, pas de différence significative entre les deux groupes ni entre les deux côtés (droite et gauche).

Dans cette étude, les deux thérapies ont été efficaces pour diminuer la douleur et améliorer l'amplitude de l'ouverture buccale des patients atteints de DTM.

Points négatifs :

- Échantillon faible,
- Pas de groupe contrôle de patients DTM ne recevant pas de traitement,
- Pas d'information sur la façon dont le diagnostic a été posé,
- Pas d'information sur les paramètres TENS ni la position des électrodes utilisés,
- Suivi à très court terme.

Titre : Effets de la TENS sur les activités électromyographique et kinésiographique de patients présentant un DTM : une étude contrôlée par placebo.
Effects of transcutaneous electrical nervous stimulation on electromyographic and kinesiographic activity of patients with temporomandibular disorders: A placebo-controlled study.[64]
Auteurs : A Monaco, F Sgolastra, I Ciarrocchi, R Cattaneo.
Référence : Journal of Electromyography and Kinesiology 22 (2012) 463–468

Problématique : Peu d'études ont examiné l'effet de la TENS sur l'activité EMG des muscles masticateurs et aucune étude comprenant un groupe placebo et un groupe contrôle.

Objectif : Comparer une séance unique de TENS à une séance de TENS placebo et à l'absence de traitement.

Type d'étude : Étude comparative.

Population étudiée : Patients présentant un DTM unilatéral.

Critères de sélection :
Critères d'inclusion :
- Diagnostic de DTM unilatéral en rémission depuis au moins 3 mois (RDC/TMD),
- Femmes droitières de moins de 30 ans,
- Denture permanente complète (à l'exception des DDS),
- Occlusion normale.

Critères d'exclusion :
- Porteur de pacemaker ou autre appareil électrique,
- Antécédent de séance de TENS ou biofeedback,
- Pathologies systémiques, neurologiques ou psychiatriques,
- Antécédent de traumatisme local ou général,
- Pathologies musculaires, douleurs cervicales,
- Bruxisme, antécédent de bruxisme,
- Prise d'anti-inflammatoires, d'antalgiques, d'antidépresseurs, ou de myorelaxants.

Échantillon : 60 femmes de 22 à 30 ans réparties en 3 groupes de 20 patientes chacun :
- Groupe TENS : une session de 60 min de TENS,
- Groupe Placebo : une session de 60 min de TENS placebo,
- Groupe Contrôle : aucun traitement.

Critères de jugement :
- Activité EMG des muscles : Temporal antérieur, Masséter, Digastrique, et SCM ;
- Mesure interocclusale verticale et sagittale de la position de repos.

Procédures cliniques :
- Paramètres TENS : stimuli répétitifs bilatéraux de durée 500µs, intervalles de 1,5s, basse fréquence 0,66Hz, amplitude variable 0-24mA, deux électrodes placées bilatéralement en regard de la projection cutanée du V et une électrode au centre de la nuque ;
- Enregistrements EMG en position de repos assise avant et immédiatement après le traitement ;

- Mesures de la distance interocclusale avec un kinésiographe à 0,1mm près, en position de repos mandibulaire : verticale, sagittale et ratio vertical/sagittal.

Opérateurs : un seul opérateur.

Analyses statistiques : Test de Wilcoxon : comparaison avant et après traitement, et test de Kruskal-Wallis : comparaisons intergroupes.

Principaux résultats :
Pas de différence significative entre les 3 groupes avant traitement ;
Différences significatives post-traitement uniquement pour le groupe TENS :
- Diminution post-traitement de l'activité EMG des muscles masticateurs des deux côtés par rapport aux mesures prétraitement et par rapport aux groupes Placebo et Contrôle ;
- Augmentation significative post-traitement de la composante verticale de la distance interocclusale au repos pour le groupe TENS par rapport aux mesures prétraitement et par rapport aux groupes Placebo et Contrôle ;
- Effet placebo non présent.

Dans cette étude, le traitement TENS a été efficace pour réduire l'activité EMG des muscles masticateurs et augmenter la distance interocclusale au repos chez les patients présentant un DTM unilatéral en rémission.

Points négatifs :
- Étude non randomisée, pas d'information sur la répartition des groupes,
- Suivi à très court terme,
- Pas de groupe contrôle de patients ne présentait pas un DTM,
- Un seul opérateur, pas de double insu.

Titre : Comparaison des activités électromyographique et kinésiographique entre TENS sensoriel et moteur chez des patients présentant un DTM : un essai clinique contrôlé.
Comparison between sensory and motor transcutaneous electrical nervous stimulation on electromyographic and kinesiographic activity of patients with temporomandibular disorder : a controlled clinical trial.[65]
Auteurs : A Monaco, F Sgolastra, D Pietropaoli, M Giannoni, R Cattaneo
Référence : BMC Musculoskeletal Disorders 2013, 14:168

Problématique : Aucune étude ne comparait les effets de différentes stimulations (moteur ou sensorielle) sur l'activité musculaire des patients avec DTM.

Objectif : Comparer l'effet d'une séance de TENS avec stimulation nerveuse sensorielle, à une séance avec stimulation nerveuse moteur, et à l'absence de traitement.

Type d'étude : Étude comparative.

Population étudiée : Patients atteints de DTM unilatéral.

Critères de sélection :
Critères d'inclusion :
- Diagnostic de DTM unilatéral en rémission depuis au moins 3 mois (RDC/TMD) ;
- Femmes droitières de moins de 30 ans ;
- Denture permanente complète (à l'exception des DDS) ;
- Occlusion normale.

Critères d'exclusion :
- Porteur de pacemaker ou autre appareil électrique ;
- Antécédent de séance de TENS ou biofeedback ;
- Pathologies systémiques, neurologiques ou psychiatriques ;
- Antécédent de traumatisme local ou général ;
- Pathologies musculaires, douleurs cervicales ;
- Bruxisme, antécédent de bruxisme ;
- Prise d'anti-inflammatoires, d'antalgiques, d'antidépresseurs, ou de myorelaxants ;
- Parafonction occlusale , prothèses fixes ou amovibles, restaurations occlusales, antécédents de traitement orthodontique ou orthognatique.

Échantillon : 60 femmes de 24 à 30 ans réparties en 3 groupes de 20 patientes chacun :
- Groupe MTS : session unique de TENS à stimulation moteur,
- Groupe STS : session unique de TENS à stimulation sensorielle,
- Groupe Contrôle : pas de traitement pendant l'étude.

Critères de jugement :
- Activité EMG des muscles : Temporal antérieur, Masséter, Digastrique et SCM ;
- Distance interocclusale mesurée par kinésiographe (à 0,1mm près).

Procédures cliniques :
- Paramètres TENS : une séance, stimuli répétitifs bilatéraux de durée 500µs avec intervalles de 1,5s, basse fréquence 0,66Hz, et amplitude variable 0-24mA, deux électrodes placées bilatéralement en regard de la projection cutanée du nerf V et une électrode au centre de la nuque ;
- Groupe MTS : augmentation de l'amplitude de 0,6mA/s jusqu'à la contraction des muscles élévateurs ;
- Groupe STS : précautions pour ne pas obtenir de stimulation moteur et augmentation de l'amplitude jusqu'à ce que le patient reporte une sensation de piqûres ;
- Enregistrements EMG par le K7/ EMG de Myotronics-Noromed en position de repos assise avant et immédiatement après le traitement ;
- Mesures de la distance interocclusale avec un kinésiographe à 0,1mm près, en position de repos mandibulaire : verticale, sagittale et ratio vertical/sagittal.

Opérateurs : un seul opérateur (l'auteur A. Monaco).

Analyses statistiques : Test de Wilcoxon : comparaison pré et post-traitement, et test de Kruskal-Wallis : comparaisons intergroupes.

Principaux résultats :
Activité EMG :
- Avant traitement, aucune différence significative entre les 3 groupes ;
- Groupe MTS : stimulation moteur atteinte en 15-20s (= amplitude de 9 à 12mA) ;
- Groupe STS : stimulation sensorielle atteinte en 5-10s (= amplitude de 3 à 6mA) ;
- Significativement plus faible en post-traitement pour tous les muscles testés pour les groupes MTS et STS ;
- Diminution significative pour les groupes MTS et STS par rapport au groupe contrôle ;
- Aucune différence significative post-traitement entre les groupes MTS et STS.

Distance interocclusale :
- Composante verticale et ratio significativement augmentés en post-traitement dans les groupes MTS et STS ;
- Pas de différence significative entre les groupes MTS et STS en pré et post-traitement.

Les traitements TENS à stimulation moteur et sensitive ont été tous deux efficaces pour réduire l'activité des muscles temporaux et masséters et augmenter la distance interocclusale au repos chez les patients atteints de DTM en rémission, sans différence significative entre les deux types de stimulation.

Points négatifs :
- Étude non randomisée, pas d'information sur la répartition des groupes,
- Pas de groupe contrôle de patients sans DTM,
- Suivi à très court terme,
- Un seul opérateur, pas de double insu.

Titre : La TENS : une modalité adjuvante pour contrôler la douleur chez les patients DTM – étude clinique.
Transcutaneous electrical nerve stimulation therapy: An adjuvant pain controlling modality in TMD patients – A clinical study.[66]
Auteurs : M Shanavas, L Chatra, P Shenai, P Kumar Rao, V Jagathish, S Prasanna Kumar, B Naduvakkattu.
Référence : Dent Res J (Isfahan). 2014 Nov-Dec; 11(6): 676–679.

Objectif : Évaluer l'efficacité de la TENS comme traitement adjuvant en comparaison avec une pharmacothérapie conventionnelle chez des patients présentant un DTM.

Type d'étude : Étude comparative randomisée.

Population étudiée : Patients atteints de DTM.
12 patients avec déplacement discal avec réduction, 4 patients avec déplacement discal sans réduction, 6 patients avec capsulite, et 18 patients avec myosite ou myospasme.

Critères de sélection :
Critères d'inclusion : Douleur associée au DTM.
Critères d'exclusion : Traumatisme maxillo-facial, infections orofaciales, anomalies du développement de la région maxillo-faciale, porteurs de Pacemaker, pathologies cardiaques, épilepsie, allergies à l'adhésif des électrodes du dispositif.

Échantillon : 40 patients DTM (24F et 16H) de 20 à 55 ans répartis aléatoirement en 2 groupes de 20 patients chacun :

- Groupe Contrôle : médication seulement,
- Groupe TENS : médication + TENS.

Critères de jugement : Évaluation de la douleur (sur une EVA).

Procédures cliniques :

- Traitement médicamenteux : 3 prises par jour pendant 5 jours d'un comprimé d'*Ultrazox* contenant antalgiques et myorelaxants : Chlorzoxazone (250 mg), Diclofénac Potassique (50 mg) et Paracétamol (325 mg) ;
- TENS : 2 séances de 30 min chacune séparées de 5 jours ;
- Évaluation de la douleur sur une EVA avant et à la fin des 5 jours de traitement.

Opérateurs : Non précisés.

Analyses statistiques : Analyses des résultats par le test *t* de Student.

Principaux résultats :

- Groupe Contrôle et groupe TENS : diminution significative de la douleur en post-traitement ;
- Le groupe TENS présente un soulagement de la douleur significativement plus important que le groupe Contrôle.

Dans cette étude, le traitement par TENS a été efficace en tant que thérapie adjuvante à la pharmacothérapie pour soulager la douleur chez des patients atteints de DTM.

Points négatifs :

- Pas d'information sur la façon dont le diagnostic de DTM a été posé,
- Pas de groupe avec traitement TENS seul,
- Pas d'information sur les paramètres TENS ni l'emplacement des électrodes,
- Pas d'information sur les opérateurs,
- Pas d'analyses de critères objectifs,
- Suivi à très court terme.

Titre : Prise en charge de la douleur myofaciale par ultrasonothérapie et TENS : une étude comparative.
Management of myofascial pain by therapeutic ultrasound and transcutaneous electrical nerve stimulation: A comparative study.[67]
Auteurs : S Rai, V Ranjan, D Misra, S Panjwani.
Référence : European Journal of Dentistry, 2016 Jan-Mar;10(1):46-53

Objectif : Déterminer l'efficacité de l'ultrasonothérapie et de la TENS dans la prise en charge de la douleur myofaciale chez des patients atteints de DTM.

Type d'étude : Étude comparative randomisée.

Population étudiée : Patients présentant un DTM musculaire.

Critères de sélection :
Critères d'inclusion :

- DTM diagnostiqué selon les critères DC/TMD (myalgie locale, douleur myofaciale) et radiographies panoramique et transcrânienne des deux côtés, bouche ouverte et fermée,
- Douleurs faciales régionales persistant depuis plus d'un mois,
- Au moins 2 muscles masticateurs tendus à la palpation,
- Douleur répliquée par la palpation.

Critères d'exclusion :
Preuve objective de pathologie ou de DTM articulaire, pathologies provoquant des douleurs orofaciales, antécédent de traitement pour DTM de moins de 3 mois, pathologie neurologique ou psychiatrique, antécédent de prise abusive de médication analgésique, douleur attribuable à un récent traumatisme, chirurgie dentaire, troubles métaboliques, maladie vasculaire, néoplasie, douleur dentaire non diagnostiquée, et patients ayant déjà reçu un traitement TENS ou par ultrasons sans amélioration.

Échantillon : 90 patients (65F et 25H) de 20 à 60 ans répartis aléatoirement en 3 groupes de 30 patients chacun :

- Groupe I : patients sains, groupe contrôle sans traitement,
- Groupe II : patients avec DTM, thérapie ultrasons,
- Groupe III : patients avec DTM, thérapie TENS.

Critères de jugement :

- Ouverture buccale maximale sans douleur (distance inter-incisive en mm),
- Intensité de la douleur à la pression sur une EVA au repos, pendant les mouvements mandibulaires et pendant la mastication (0 à 100 mm),
- Handicap dans la vie quotidienne (parole, mastication, alimentation) sur une EVA,
- Effet du massage sur une EVA : confort, chaleur et facilité à l'ouverture buccale (plus haut score = meilleur confort),
- Épaisseur des masséters (mesurée par ultrasons),
- Durée du traitement.

Procédures cliniques :

- Mesures avant, pendant et après chaque session (ouverture buccale, massage et douleur à la pression au repos, pendant les mouvements mandibulaires et pendant la mastication) pendant 12 semaines (3 séances pour 2 semaines) ou jusqu'à ce que le score de douleur EVA soit inférieur à 10 ;
- Mesure avant et après traitement de l'épaisseur des masséters des deux côtés aux ultrasons : patient assis, position de repos, faisceau perpendiculaire au bord antérieur du muscle et du ramus mandibulaire, pression minimale appliquée permettant d'obtenir une image, évaluation et interprétation par 3 opérateurs ;

Opérateurs : Non précisés.

Analyses statistiques : Comparaisons intra-groupe et intergroupe par le test *t* de Student.

Principaux résultats :
- TENS : durée du traitement de 9,57 semaines en moyenne (environ 14 séances) ;
- Épaisseur du masséter : significativement plus importante pour le groupe DTM que pour le groupe contrôle ;
- Douleur : diminution post-traitement significative pour les groupes II et III, pas de différence significative entre les deux groupes ;
- Ouverture buccale : augmentation significative post-traitement, pas de différence significative en post-traitement ente le groupe II et III ;
- Handicap sur la vie quotidienne : diminution significative post-traitement pour les groupes II et III avec plus grande diminution pour le groupe II ;
- EVA de l'effet du massage : amélioration significative post-traitement pour les groupes II et III avec une meilleure amélioration pour le groupe II ;
- Disparition des zones anéchoïques (ne produisant aucun écho) en post-traitement : meilleure pour le groupe II (réduction de 95,5%) que pour le groupe III (74,5%).

Points négatifs :
- Suivi à court terme,
- Pas d'information sur les paramètres TENS utilisé,
- Pas d'informations sur les opérateurs,
- Pas de groupe contrôle de patients avec DTM sans traitement.

Titre : Évaluation de l'efficacité de l'ultrasonographie dans l'évaluation de la TENS chez des sujets atteints de myosite ou de douleurs myofaciales.
Evaluation of Efficacy of Ultrasonography in the Assessment of TENS in Subjects with Myotisis and Myofascial Pain.[68]
Auteurs : S Patil, AR Iyengar, R Madhuri Kotni, BV Subash, R Kumar Joshi
Référence : Korean J Pain 2016 January; Vol. 29, No. 1: 12-17

Objectif : Déterminer si l'ultrasonographie des masséters peut être utilisée pour évaluer le résultat d'une thérapie par TENS chez des sujets atteints de DTM avec myosites et douleurs faciales.

Type d'étude : Étude non comparative.

Population étudiée : Patients atteints de DTM avec douleurs myofaciales ou myosites.

Critères de sélection :
Critères d'inclusion : DTM avec douleurs myofaciales ou myosite, selon les critères RDC/TMD et McNeill.
Critères d'exclusion : pathologie dentaire aigüe, plus d'une dent absente, prothèses amovibles, antécédent de neuralgie craniofaciale, antécédent de traitement pour les douleurs musculaires.

Échantillon : 15 patients (8F et 7H) de 20 à 65 ans.

Critères de jugement :
- Intensité de la douleur (sur une EVA),
- Amplitude de l'ouverture buccale,
- Épaisseur des muscles masséters.

Procédures cliniques :
- TENS : séances de 30 min pendant 6 jours, fréquence 10-40Hz et amplitude 1-5µA ;
- Chaque mesure a été réalisée avant et après traitement ;
- EVA graduée de 0 à 10 (0 = aucune douleur, 10 = douleur la plus intense possible) ;
- Distance inter-incisive en mm mesurée avec une règle ;
- Épaisseur des masséters mesurée aux ultrasons : patient au repos, semi-incliné avec tête tournée sur le côté, transmetteur appliqué perpendiculairement au grand axe du muscle, épaisseur (en mm) calculée par le logiciel entre le fascia externe et la surface latérale du ramus mandibulaire.

Opérateurs : Non précisés.

Analyses statistiques : Comparaison intra-groupe des valeurs pré et post-traitement par le test *t* de Student.

Principaux résultats :
- Intensité de la douleur significativement diminuée en post-TENS (de 74%) ;
- Ouverture buccale significativement augmentée en post-TENS (de 19,5%) ;
- Épaisseur des masséters significativement diminuée en post-TENS (de 9,5%).

Points négatifs :
- Étude non comparative,
- Échantillon faible,
- Pas d'information sur les opérateurs,
- Protocole non détaillé,
- Suivi à court terme.

Titre : La TENS à court terme réduit la douleur et améliore l'activité des muscles masticateurs chez les patients atteints de DTM : un essai randomisé contrôlé.
Short-term transcutaneous electrical nerve stimulation reduces pain and improves the masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients: a randomized controlled trial.[69]
Auteurs : AP de Lima Ferreira, DR Alves da Costa, AI Sobral de Oliveira, EA Nunes Carvahlo, PC Rodrigues Conti, Y Martins Costa, L Rigoldi Bonjardim.
Référence : Journal of Applied Oral Science 2017;25(2):112-20

Objectif : Examiner l'effet à court terme de la TENS en examinant l'intensité de la douleur, le seuil de la douleur à la pression (PPT), et l'activité EMG chez des patients atteints de DTM.

Type d'étude : Étude randomisée comparative en double insu.

Population étudiée : Patients atteints de DTM douloureux.

Critères de sélection :
Critères d'inclusion : Diagnostic de DTM musculaire chronique douloureux depuis au moins 6 mois : douleur myofaciale avec ou sans limitation d'ouverture buccale (selon les RDC/TMD).

Critères d'exclusion :

- Antécédent de traumatisme facial, pathologies orthopédique ou rhumatologique, antécédent de chirurgie dans la région craniofaciale, maladies neurologiques,
- Diagnostic d'autres troubles chroniques de la douleur (céphalées, douleurs cervicales, ou fibromyalgie),
- Prise de médicaments régulière (décontractants musculaires, antiépileptiques, antidépressifs, ou anxiolytiques) ou de contraceptifs oraux,
- Antécédent de traitement pour les DTM au cours des 3 mois précédents,
- Prise d'un antalgique ou contraceptif oral dans les 24h précédant l'évaluation.

Échantillon : 40 patients (30F et 10H) répartis aléatoirement en 2 groupes de 20 patients chacun : TENS Actif et TENS Placebo.

Critères de jugement :

- Intensité de la douleur sur une EVA,
- Seuil de la douleur à la pression (PPT) des structures cervicales et masticatoires (évalué grâce à un algomètre),
- Activité EMG de surface des muscles masséters et temporaux antérieurs en position de repos (MR), en contraction volontaire maximale (MVC) et lors de la mastication habituelle (HC).

Procédures cliniques :

Tous les patients étaient au courant que leur traitement pouvait être un placebo.

- *Groupe TENS Actif :* une séance de 50min en variations de basse et haute fréquences (4Hz pendant 25 min puis 100Hz pendant 25 min), avec une limite d'intensité établie pour prévenir la contraction musculaire et permettre un confort optimal. Électrodes circulaires adhésives placées en regard des masséters et temporaux antérieurs. Patient en décubitus dorsal, genoux supportés par un coussin triangulaire.
- *Groupe TENS Placebo :* Même position et paramètres. Le TENS Placebo permet le passage du courant pendant seulement 40s avec diminution progressive (le patient ne perçoit pas l'interruption du stimulus).

Mesures à T0 (avant traitement), T1 (immédiatement après) et T2 (48h après) :

1) Estimation de l'intensité de la douleur par le patient sur une EVA.
2) PPT : Patient assis, muscles relâchés. L'algomètre appliqué sur la peau augmente la pression de 0,5kg/cm2/s et le patient signale verbalement le moment où la sensation devient douloureuse. Zones testées : masséter, temporal antérieur, SCM, Trapèze supérieur, zone latérale de la mâchoire (ATM). Intervalles de 2min sur une même zone et de 5s entre deux zones différentes.
3) Activité EMG : Appareil Miotec®, modèle Miotool 400 4-channel, logiciel Miograph. Électrodes placées parallèlement aux fibres musculaires, à égale distance entre leur origine et leur insertion. Enregistrements lors de 3 positions différentes : MR, MVC et HC (chewing-gum pendant 20 cycles masticatoires).

Opérateurs : 4 opérateurs différents :
R1 : randomisation des groupes par analyse combinatoire informatique ;
R2 (spécialiste des douleurs orofaciales) : évaluation des critères de sélection et exécution du traitement ;
R3 : évaluation des résultats ;
R4 : interprétation et analyse des résultats.

Analyses statistiques : Test Kommogorov-Smirnov : vérification de la normalité des données ; test ANOVA à deux facteurs et *Post-test* HSD de Tukey : comparaison des moyennes.

Principaux résultats :
Intensité de la douleur :
- Pas de différence significative entre les deux groupes à T0 ;
- Diminution significative à T1 et T2 par rapport à T0 pour le groupe TENS Actif.

PPT :
- Significativement plus élevé pour le groupe TENS Actif à T1 (temporal antérieur, TMJ et SCM) et à T2 (masséter et SCM) que pour le groupe Placebo ;
- Pas de différence significative entre les 3 mesures dans le groupe Placebo ;
- Augmentation significative à T1 par rapport à T0 et à T2 (masséter, temporal antérieur, TMJ et SCM) pour le groupe TENS Actif.

Activité EMG :
En MR (masséter et temporal antérieur) :
- Significativement plus basse pour le groupe TENS Actif par rapport au groupe Placebo,
- Baisse significative à T1 par rapport à T0 pour le groupe TENS Actif,
- Augmentation significative à T2 pour le masséter seulement pour le groupe Placebo par rapport à T1 et T0.

En MVC (temporal antérieur) :
- Hausse significative à T1 et T2 pour le groupe TENS Actif par rapport au groupe Placebo,
- Baisse significative à T1 par rapport à T0 pour le groupe Placebo,
- Augmentation significative à T1 par rapport à T0 pour le groupe TENS Actif.

En HC (masséter et temporal antérieur) :
- Hausse significative à T1 pour le groupe TENS Actif par rapport au groupe Placebo,
- Augmentation significative à T1 et T2 par rapport à T0 pour le groupe TENS Actif.

Dans cette étude, les effets à court terme de la TENS sur les patients atteints de DTM musculaire douloureux ont été meilleurs que ceux du placebo au niveau de l'intensité de la douleur, de la sensibilité à la douleur et de l'activité musculaire électrique des muscles masticateurs.

Points négatifs :
- Pas de suivi sur le long terme,
- Pas de groupe contrôle sans DTM,
- Risque de biais : l'opérateur connaissait l'attribution des groupes.

Titre : Durée optimale de thérapie ULF-TENS pour une relaxation musculaire de l'occlusion neuromusculaire : une étude clinique préliminaire.
Optimal duration of ultra-low-frequency-transcutaneous electrical nerve stimulation (ULF-TENS) therapy for muscular relaxation in neuromuscular occlusion : A preliminary clinical study.[70]
Auteurs : **Auteurs** : R Esclassan, A Rumerio, P Monsarrat, JC Combadazou, J Champion, F Destruhaut, C Ghrenassi.
Référence : Cranio. 2017 May;35(3):175-179

Problématique : Associée aux DTM, l'activité neuromusculaire des muscles masticateurs peut être affectée et devenir responsable de douleurs chroniques au repos et en fonction.

Objectif : Déterminer l'impact d'une thérapie par TENS ultra basse fréquence sur la relaxation musculaire des patients présentant un DTM et déterminer la durée optimale pour l'obtenir.

Type d'étude : Étude comparative.

Population étudiée : Patients présentant un DTM avec douleurs musculaires.

Critères de sélection :
Tous les patients ont reçu un questionnaire médical et un examen clinique évaluant la douleur à la palpation des masséters et temporaux, la contraction asynchronique de ces muscles, les bruits articulaires (ATM), et la limitation d'ouverture buccale.
Critères d'inclusion :
- Patients DTM : au moins un des critères suivant : douleur orofaciale pendant la palpation du masséter et/ou du temporal, dysfonction de l'ATM, limitation de l'ouverture buccale, déplacement discale avec ou sans réduction;
- Patients « contrôle » : pas de maladie articulaire dégénérative, pas de douleur à la palpation des muscles masséters et temporaux, pas de DTM.

Critères d'exclusion :
- Port de pacemaker ou autre appareil électrique ;
- Pathologies systémiques, neurologiques, psychiatriques ou musculaires ;
- Antécédent de traumatisme local ou général ;
- Bruxisme ;
- Prise d'anti-inflammatoires, d'antalgiques, d'antidépresseurs, ou de myorelaxants ;
- Prothèses fixes ou amovibles, restaurations occlusales, antécédents de traitement orthodontique ou orthognatique ;
- Excès de poils faciaux (pourrait interférer avec la procédure d'enregistrement EMG).

Échantillon : 20 patients répartis en 2 groupes :
- Groupe DTM : 16 patients avec DTM ;
- Groupe Contrôle : 4 patients sains.

Critères de jugement : Activités EMG des muscles masséters, temporaux et SCM.

Procédures cliniques :

- Paramètres TENS : Séance de 60 min au calme, sans douleur, sans contact dentaire. Stimuli répétitifs bilatéraux de durée 500µs avec intervalles de 1,5s, basse fréquence (0,66Hz), amplitude variable (0-24mA). Deux électrodes placées bilatéralement sur la mâchoire antérieurement au tragus, une troisième au milieu du cou, et d'autres électrodes en regard des SCM, masséters et temporaux.
- Enregistrement de l'activité EMG : à t = 0, 20, 40 et 60 min.

Opérateurs : Enregistrements EMG par 3 dentistes (les auteurs AR, CG, JCC) entraînés.

Analyses statistiques : Comparaison droite/gauche par le test Wilcoxon, évaluation des données enregistrées par le test ANOVA, comparaison entre les mesures dans le temps par le test post hoc (procédure Fisher-Hayter).

Principaux résultats :
Groupe DTM : relaxation musculaire significative obtenue à 20min pour les temporaux, 40min pour les masséters et 60min pour les SCM ; relaxation musculaire maximale atteinte à 20min pour 12,5% des patients, 40min pour 12,5% et 60min pour les 75% restants.
Groupe Contrôle : relaxation musculaire significative obtenue à 40min pour les temporaux, à 20min pour les masséters, et pas de relaxation significative pour les SCM ; relaxation musculaire maximale obtenue à 40min pour 75% des patients et 60min pour 25% des patients.

Dans cette étude, il semblerait que la durée idéale de traitement par TENS pour une relaxation musculaire significative soit de 40min chez les patients DTM. La relaxation musculaire moindre obtenue pour le SCM peut être expliquée par l'absence de stimulation du nerf accessoire XI qui participe à son innervation.

Points négatifs :

- Échantillon faible et groupes inégaux,
- Pas de double insu,
- Pas d'analyse de l'intensité de la douleur musculaire ou des fonctions mandibulaires,
- Pas d'informations sur les opérateurs administrant le traitement par TENS,
- Suivi à très court terme.

Titre : Comparaison de l'efficacité de la thérapie Laser de faible niveau (LLL) et de la TENS sur des patients présentant un DTM.
Comparative effectiveness of Low Level Laser therapy and Transcutaneous Electric Nerve Stimulation on Temporomandibular Joint Disorders.[71]
Auteurs : Seifi M, Ebadifar A, Kabiri S, Badiee MR, Abdolazimi Z, Amdjadi P.
Référence : J Lasers Med Sci. 2017 Summer;8(Suppl 1):S27-S31

Problématique : Les DTM ont de multiples étiologies et plusieurs types de traitements ont été utilisés pour les traiter. Les traitements non invasifs et réversibles sont recommandés pour traiter ces troubles.

Objectif : Évaluer les effets de la TENS et du Laser de faible niveau chez des patients présentant un DTM et les comparer à des traitements placebo.

Type d'étude : Étude comparative randomisée en simple aveugle.

Population étudiée : Patients atteints de DTM.

Critères de sélection :
Critères d'inclusion : Patients présentant un DTM et :
- Des maux de têtes et douleurs cervicales,
- Une douleur à la palpation autour des oreilles et pendant la fonction,
- Une OB limitée.

Critères d'exclusion : traumatisme récent, douleur dentaire, saignements, néoplasie, pathologie articulaire systémique (ostéoarthrite, polyarthrite rhumatoïde), diabète.
Demande aux patients d'arrêt de tout traitement un mois avant le commencement de l'étude.

Échantillon : 40 patients (18 à 50 ans) répartis aléatoirement en 4 groupes de 10 patients : groupe TENS, groupe LLL, groupe TENS Placebo et groupe LLL Placebo (les patients n'étaient pas au courant de leur attribution).

Critères de jugement :
- Douleur spontanée au repos,
- Douleur à la palpation des muscles masticateurs et de la région temporo-mandibulaire,
- Amplitude d'ouverture buccale.

Procédures cliniques :
Mesures des paramètres avant, après chacune des 4 sessions et un mois après traitements :
- Intensité de la douleur spontanée au repos et douleur à la palpation des muscles masticateurs et de la zone temporo-mandibulaire : mesurées à l'aide d'une EVA ;
- Amplitude d'ouverture buccale : maximale sans douleur, mesurée en mm entre les bords incisifs.

Traitements : 4 sessions de 30 minutes chacune par semaine.
TENS : fréquence de 50Hz et intensité de 15mA, réglages par le patient pour une utilisation sans douleur. Pour les traitements placebo, la procédure était la même mais l'appareil a été éteint.

Opérateurs : Non précisés.

Analyses statistiques : Analyses des données par le test de Kolmogorov-Smirnov et analyse entre les groupes par le test ANOVA.

Principaux résultats :
- Diminution de la douleur spontanée et de la douleur musculaire à la palpation et augmentation de l'amplitude d'OB significativement plus importantes pour les groupes TENS et LLL que pour les deux groupes Placebo ;
- Amélioration significative de l'OB au cours des séances pour les groupes TENS et LLL, pas de différence entre ces deux groupes ;
- Un mois après arrêt des séances, diminution significative de l'intensité douloureuse et de la sensibilité musculaire dans les groupes TENS et LLL par rapport au début du traitement ;
- Aucune différence significative pour l'amplitude d'OB entre les groupes TENS, LLL et Placebo un mois après la fin du traitement.

Points négatifs :
- Pas d'information sur les opérateurs,
- Pas de groupe contrôle DTM ne recevant pas de traitement,
- Suivi à court terme.

Titre : Comparaison des effets de la TENS et du Laser de faible niveau sur des patients présentant un DTM résistant aux médicaments.
Comparison of the Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Low-Level Laser Therapy on Drug-Resistant Temporomandibular Disorders.[72]
Auteurs : Rezazadeh F, Hajian K, Shahidi S, Piroozi S.
Référence : J Dent (Shiraz). 2017 Sep;18(3):187-192.

Objectif : Évaluer l'efficacité de la TENS et du Laser de faible niveau (LLL) pour traiter des patients présentant un DTM qui ne répond pas à la pharmacothérapie.

Type d'étude : Étude comparative randomisée.

Population étudiée : Patients atteints de DTM.

Critères de sélection :
Critères d'inclusion : Patients présentant un DTM (critères de l'index Helkimo) et ayant pris 1000 mg de Methocarbamol toutes les 8h et 100 mg de Celecoxib toutes les 12h pendant 10 jours sans amélioration de leur sensation douloureuse (basée sur une EVA et un examen clinique).
Critères d'exclusion :
- 5 dents absentes ou plus (à l'exception des 3èmes molaires),
- Habitudes parafonctionnelles (comme le bruxisme ou le serrement des dents),
- Pathologies articulaires dégénératives,
- Crépitements,
- Toute pathologie systémique.

Échantillon : 45 patients ont été répartis aléatoirement en deux groupes : groupe TENS et groupe LLL. Au final, 11 patients n'ont pas terminé l'étude. 34 patients (25F et 9H) ont donc été inclus :
- Groupe TENS : 19 patients,
- Groupe LLL : 15 patients.

Critère de jugement : Intensité de la douleur.

Procédures cliniques :
Traitements : 8 sessions en deux semaines.
TENS : séances de 20 minutes, fréquence de 75Hz, électrodes placées sur les muscles sensibles.
Intensité de la douleur : mesurée sur une EVA à chaque session et pendant les séances de suivi à 4, 8 et 16 semaines après la fin du traitement.

Opérateurs : Non précisés.

Analyses statistiques : Analyses des données par le test *t* de Student et par le test ANOVA.

Principaux résultats :

- Diminution significative de la douleur après traitement dans les deux groupes, sans différence significative entre TENS et LLL pendant le traitement ;
- Réduction de l'intensité douloureuse plus rapide pour le groupe TENS que pour le groupe LLL ;
- La TENS s'est montrée plus efficace que le Laser de faible niveau dans le traitement de la douleur lors les séances de suivi à 4, 8 et 16 semaines après fin du traitement.

Points négatifs :

- Pas d'information sur les opérateurs,
- 11 patients n'ont pas terminé l'étude,
- Pas d'information sur la façon dont le diagnostic de DTM a été posé,
- Pas d'information sur l'intensité de TENS,
- Pas de groupe contrôle DTM sans traitement ou avec traitement placebo,

II.5. EFFICACITE

Parmi les 14 articles retenus[59–72], plusieurs paramètres ont été mesurés pour évaluer l'efficacité de la TENS dans le cadre de la prise en charge des DTM : l'intensité de la douleur, l'amplitude d'ouverture buccale maximale, l'activité électromyographique des muscles masticateurs et cervicaux, l'épaisseur des masséters, l'intensité de la douleur à la pression des structures masticatoires et cervicales (algomètre), l'impact sur la vie quotidienne, la douleur à la palpation musculaire et la distance interocclusale de repos.
Le type de programme a été évalué dans l'article de Monaco *et al.* (2013) et la durée optimale de séance a été évaluée dans l'étude de Esclassan *et al.*.

- *Impact sur la douleur*

Parmi les essais cliniques de cette revue, neuf ont évalué la douleur ressentie par les patients atteints de DTM, avant et après traitement par TENS grâce à une EVA (échelle de 0 à 100 mm). Deux de ces études ont suivi les patients après arrêt du traitement. Les scores EVA ainsi que l'amélioration moyenne de l'intensité de la douleur de huit de ces études sont présentés dans le tableau 3 ci-après (l'article de Linde *et al.* ne présentait pas les valeurs EVA dans ses résultats). Toutes ces études ont montré une réduction significative importante de la sensation douloureuse après traitement par la TENS. Il peut être suggéré que la baisse de la douleur soit plus importante lorsque les séances sont plus nombreuses.

Tableau 3 : Efficacité de la TENS sur la douleur selon les huit études qui l'évaluent

Référence	Nombre de patients	Évaluation de la douleur (EVA en mm)[a]							
		Avant la séance (ET)	Immédiatement après la séance 1 (ET) / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial	Après la séance 4 (ET) / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial	Après la séance 6 (ET) / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial	Après la séance 8 / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial	Après la séance 10 / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial	Après la séance 14 (ET) / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial	Un mois après la fin du traitement (ET) / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial
		T[b] Initial	T0	1 semaine	1 semaine à 10 jours[c]	2 semaines	1 mois	2 mois	1,5 mois
Rodrigues *et al.* [62]	19	57,5 (14,1)	13,2 (10,5) / 77%						
Kato *et al.* [64]	9	57,2	36 / 37,1%				4,4 / 92,3%		
Shanavas *et al.* [67] *	20	59 (10,7)	18 (7,0) / 69,5%						
Rai *et al.* [68] **	30	80,2 (8,58)						10,7 (1,88) / 86,7%	
Patil *et al.* [69]	15	53,3 (18,5)			15,2 (20,6) / 74,2%				
Ferreira *et al.* [70]	20	58	33 / 42,1%						
Seifi *et al.* [72]	10	44,95 (5,74)	33,17 (4,73) / 26,2%	14,7 (6,5) / 67,3%					32,05 (5,64) /28,7%
Rezazadeh *et al.* [73]	19	71,05	57,4 / 19,2%	47,89 / 32,6%	34,82 / 51%	36,32 / 48,9%			37,89 / 46,7%

*Biais : prise d'antalgiques concomitante au traitement par TENS
**Les valeurs de l'étude de Rai et al. correspondent à la moyenne des scores EVA au repos, pendant la contraction et à la mastication.
[a] ET : écart type ; [b] Moment de l'évaluation ; [c] Six séances en une semaine pour Patil et *al.* [69] et 6 séances en 10 jours pour Rezazadeh et *al.*[73]

- *Impact sur l'amplitude d'ouverture buccale*

Parmi les cinq études cliniques ayant mesuré l'amplitude de l'ouverture buccale, toutes ont mesuré immédiatement après traitement par TENS, une augmentation significative de l'amplitude d'ouverture buccale. Les mesures de chaque article et le calcul du taux d'amélioration sont regroupés dans le tableau 4. En moyenne, l'amplitude d'ouverture buccale des patients a été augmentée d'environ 12%.

Tableau 4 : Amélioration de l'amplitude d'ouverture buccale selon les cinq études qui l'évaluent

Référence	Nombre de patients	Évaluation de l'amplitude d'ouverture buccale (en mm)[a]		
		Avant la séance (ET)	Immédiatement après la séance 1 (ET) / pourcentage d'augmentation par rapport à l'initial	Après la séance 4 (ET) / pourcentage d'augmentation par rapport à l'initial
		T[b] Initial	T0	1 semaine
Nunez *et al.*[62]	10	34,2 (8,9)	37,5 (8,3) / 9,65%	
Kato *et al.*[63]	9	42	47,2 / 12,38%	
Rai *et al.*[67]	30	40,22 (2,33)	43,72 (2,30) / 8,70%	
Patil *et al.*[68]	15	37,07 (6,20)	42,60 (4,85) / 19,46%	
Seifi *et al.*[71]	10	35,2 (2,48)	38,70 (2,29) / 10%	45,45 (1,93) / 29,12%

[a] : ET : écart type ; [b] : Moment de l'évaluation

- *Impact sur la position de repos (espace libre d'inocclusion)*

L'étude de Monaco *et al.* a analysé la distance interocclusale au repos, la composante verticale de cette distance a été significativement augmentée (avant la séance : 1,23 (±0,72), immédiatement après la séance : 3,03 (±1,17) ; $p<0,01$) après traitement par TENS, et cette augmentation était aussi significativement plus importante qu'avec le traitement placebo.

- *Douleur à la pression et douleur à la palpation*

L'analyse de Ferreira *et al.*[69] a montré une augmentation significative du seuil de la douleur à la pression immédiatement après la séance de TENS pour les masséters, temporaux antérieurs, ATM et SCM et 48h après la séance de TENS pour les masséters seulement. Ces résultats étaient meilleurs que les résultats du placebo ($p<0,05$). L'utilisation d'un algomètre dans cette étude est intéressante pour standardiser le stimulus et pouvoir mesurer et comparer la douleur à la pression.

L'étude de Kato *et al.*[63] n'avait montré aucune différence significative post traitement au niveau de la douleur à la palpation des masséters et temporaux antérieurs.

- *Activité électromyographique*

L'activité électromyographique de surface (enregistrée par des électrodes) permet l'étude de l'activité électrique des fibres musculaires non profondes, proches des électrodes. Le tracé EMG dépend des signaux électriques musculaires qui sont les manifestations du processus d'excitation résultant de la propagation des potentiels d'action le long de la membrane des fibres musculaires. L'activité EMG quantifie donc le niveau d'excitation de la fibre musculaire.[67] Une activité EMG plus faible signifie ainsi une meilleure relaxation musculaire.

Dans cette revue de littérature, six études ont analysé l'activité EMG des muscles masticateurs.

Au repos, avant traitement par TENS, les patients atteints de DTM présentaient une activité EMG plus élevée que les patients sains (Rodrigues *et al.*).
Au repos, après traitement par TENS :

- Toutes les études ayant analysé ce paramètre ont montré une diminution significative de l'activité EMG des masséters et temporaux antérieurs ; l'analyse de Esclassan *et al.* a aussi prouvé une diminution significative de l'activité EMG des muscles SCM ($p<0,05$).
- L'étude de Kamyszek *et al.* a montré une réduction d'activité EMG significativement plus importante pour les muscles hyperactifs que pour les muscles non hyperactifs ($p<0,0005$).
- Par rapport au placebo, les études de Ferreira *et al.* et Monaco *et al.* ont enregistré une diminution significativement plus importante de l'activité EMG des masséters et temporaux antérieurs chez les patients traités par TENS actif ($p<0,05$).

Pendant la **contraction** volontaire maximale, après traitement par TENS, Ferreira *et al.* et Rodrigues *et al.* ont enregistré une augmentation significative de l'activité EMG des masséters chez les patients atteints de DTM.
Pendant la **mastication** normale, Ferreira *et al.* rapportent une activité EMG des masséters et temporaux antérieurs significativement plus grande après traitement par TENS.

- *Épaisseur des muscles masticateurs*

Deux études ont mesuré l'épaisseur des muscles masséters avant et après traitement par TENS et ont obtenu une diminution significative, respectivement de 39,15% et 9,64% pour Rai *et al.* et Patil *et al.* (moyennes calculées pour les côtés avec DTM). Ces résultats pourraient signifier que l'épaisseur des masséters diminue avec l'augmentation du nombre de séances de TENS, en effet les études de Rai *et al.* et Patil *et al.* se sont déroulées respectivement sur 14 séances et 6 séances.

Une épaisseur des masséters plus importante chez les patients DTM (du côté symptomatique en cas de trouble unilatéral), est souvent reportée. Deux causes peuvent l'expliquer : une contraction musculaire plus importante et un changement œdémateux au sein du muscle. Les mouvements musculaires rythmiques légers provoqués par la TENS entraînent un accroissement de la circulation sanguine et lymphatique et permettent de réduire l'œdème interstitiel et l'accumulation de métabolites tissulaires nocifs, améliorant ainsi l'état physiologique du muscle et permettant une réduction des spasmes et de la douleur musculaires.[67]

- *Impact sur la vie quotidienne*

L'essai clinique de Rai *et al.* a évalué les contraintes, le handicap, que les patients peuvent éprouver dans leur vie quotidienne, pendant la phonation, la mastication ou la mastication. Ce handicap a été quantifié grâce à une EVA (un plus haut score signifiait un plus grand handicap). Le traitement TENS de 14 séances en moyenne a permis une amélioration de la vie quotidienne d'environ 33,67%.
Néanmoins, l'appréciation de la qualité de vie et du bien-être du patient dans sa vie quotidienne requiert un suivi sur le long terme, en particulier dans le cas de douleurs chroniques.

- *Durée du traitement et suivi*

La moitié des études ont été conduites sur une séance unique de TENS et les mesures des paramètres ont été réalisées immédiatement après traitement dans la plupart des études.
D'autres ont été réalisées sur une plus longue durée, les détails sont rapportés dans le tableau 5 ci-après.

Tableau 5 : Durée du traitement et du suivi et nombre de séances

Références	Durée du traitement / durée du suivi	Nombre de séances
Linde *et al.*[59]	6 semaines / 6 semaines	126
Kamyszek *et al.*[60]	1 jour / 1 jour	1
Rodrigues *et al.*[61]	1 jour / 1 jour	1
Nunez *et al.*[62]	1 jour / 1 jour	1
Kato *et al.*[63]	4 semaines / 4 semaines	10
Monaco *et al.*[64]	1 jour / 1 jour	1
Monaco *et al.*[65]	1 jour / 1 jour	1
Shanavas *et al.*[66]	5 jours / 5 jours	2
Rai *et al.*[67]	9,57 semaines / 9,57 semaines	14
Patil *et al.*[68]	6 jours / 6 jours	6
Ferreira *et al.*[69]	1 jour / 3 jours	1
Esclassan *et al.*[70]	1 jour / 1 jour	1
Seifi *et al.*[71]	1 semaine / 5 semaines	4
Rezazadeh *et al.*[72]	2 semaines / 10 semaines	8

Les études de Seifi *et al.* et Rezazadeh *et al.* ont suivi les patients après arrêt du traitement à 4 semaines ainsi qu'à 6 semaines et 8 semaines pour l'étude de Rezazadeh *et al.* Ce suivi a permis de constater que le score EVA traduisant l'intensité douloureuse ressentie par le patient restait diminuée de plus de 40% (pour les deux études) un mois après l'arrêt du traitement.

II.5.1 Efficacité comparée à d'autres thérapies physiques

- *TENS et Laser de faible niveau*

Les essais cliniques de Kato *et al*., Nunez *et al*. et Seifi *et al.* ont montré une amélioration significative de l'amplitude d'OB dans les groupes TENS et Laser, sans différence significative entre ces deux thérapies pendant et après la fin du traitement.
Les études de Kato *et al*. et Rezazadeh *et al.* n'ont pas révélé de différence significative entre la TENS et le laser pour la mesure subjective de l'intensité de la douleur (les deux thérapies ont montré une amélioration significative).
L'étude de Kato *et al.*, montre que seul le laser a entrainé une diminution significative de la douleur à la palpation musculaire des temporaux antérieurs. Ceci est contradictoire avec l'étude de Rezazadeh *et al.*, dans laquelle la TENS a permis une diminution de la douleur plus rapide et plus longue que le laser. Cette différence ne semble pas pouvoir s'expliquer par les réglages utilisés (10 séances de 40 minutes pour l'étude de Kato *et al.* et 8 séances de 20 minutes pour celle de Rezazadeh *et al.*).

- *TENS et orthèses occlusales*

L'étude de Linde et al. comparait un traitement par C-TENS à un traitement par orthèses occlusales pendant une durée de six semaines. La douleur au repos a été diminuée d'au moins 50% chez 6% des patients traités par TENS et 53% des patients traités avec des gouttières ($p<0,04$) ; tandis que la douleur à la mastication a été améliorée d'au moins 50% chez 67% des patients traités par TENS et 53% des patients traités avec des gouttières ($p<0,04$).

De plus, un questionnaire rempli par les patients a mis en évidence une amélioration significative de la mastication (moins douloureuse, plus aisée) chez les patients traités par TENS ($p<0,01$) et aucune amélioration significative chez les patients porteurs d'orthèses occlusales.

- *TENS et Ultrasonothérapie*

Rai *et al.* ont comparé un traitement par ultrasons et un traitement par TENS. Aucune différence significative n'a été trouvée quant à l'amélioration de l'amplitude d'OB, toutefois, l'ultrasonothérapie a montré des résultats significativement meilleurs au niveau du ressenti de l'intensité de la douleur, de la mesure du handicap sur la vie quotidienne et du ressenti de la douleur lors du massage, mesurés sur des EVA ($p<0,05$).

II.6. INDICATIONS

- *Type de DTM*

Dans cette revue de littérature, quatre articles (28,6%) ont inclus des patients présentant un DTM d'origine musculaire seulement, trois articles (21,4%) ont inclus des patients présentant un DTM d'origine articulaire seulement, et sept articles (50%) ont inclus des patients présentant un DTM mais sans information supplémentaire.

Parmi les articles traitant des patients présentant un DTM d'origine articulaire, après traitement par TENS, nous pouvons constater une diminution de l'activité EMG au repos des masséters et temporaux antérieurs (Monaco *et al*.[64,65]) et une diminution de la douleur au repos et à la mastication (Linde *et al.*).
Les articles incluant des patients présentant un DTM musculaire ont montré après TENS :

- Une diminution de la sensation douloureuse (Kato *et al.*, Patil *et al.,* Rai *et al.*) ;
- Une amélioration de l'amplitude d'OB (Kato *et al.*, Patil *et al.,* Rai *et al.*) ;
- Et une épaisseur réduite des masséters (Patil *et al.,* Rai *et al.*).

A ce jour, aucune étude ne compare l'effet d'un même traitement par TENS sur des groupes de patients présentant différents types de DTM.

- *Programme de TENS*

Les deux types de stimulation les plus utilisées sont les stimulations par :

- C-TENS (haute fréquence) : étudiée dans quatre articles (28,6%),
- AL-TENS (basse fréquence) : étudiée dans trois articles (21,4%).

Quatre articles (28,6%) ont utilisé un autre programme :

- L'étude de Monaco *et al.* (2013) a étudié les effets de la TENS avec très basse fréquence et haute ou basse intensité (groupes à stimulation moteur ou sensitive),
- L'étude de Ferreira *et al.* a étudié les effets de la TENS avec alternance de ces deux types de courants en modulation,
- L'étude de Patil *et al.* a utilisé un programme moyenne fréquence et basse intensité,
- L'étude de Seifi *et al.* a utilisé un programme moyenne fréquence et moyenne intensité,

21,4% n'ont pas renseigné le programme utilisé.

Tableau 6 : Programme de TENS des articles étudiés

Références	Fréquence	Intensité	Type de TENS
Linde *et al.*[60]	90 Hz	Ajustée par le patient	C-TENS
Kamyszek *et al.*[61]	Très basse	NR	AL-TENS
Rodrigues *et al.*[62]	150 Hz	Ajustée par le patient	C-TENS
Nunez *et al.*[63]	60 Hz	Ajustée par le patient	C-TENS
Kato *et al.*[64]	NR	NR	NR
Monaco *et al.*[65]	0,66 Hz	0-24 mA	AL-TENS
Monaco *et al.*[66]	0,66 Hz	Gr 1 : 9-12 mA / Gr 2 : 3-6 mA	Autre
Shanavas *et al.*[67]	NR	NR	NR
Rai *et al.*[68]	NR	NR	NR
Patil *et al.*[69]	10-40 Hz	1-5 µA	Autre
Ferreira *et al.*[70]	4 Hz puis 200 Hz	Elevée	AL-TENS puis C-TENS
Esclassan *et al.*[71]	0,66 Hz	0-24 mA	AL-TENS
Seifi *et al.*[72]	50 Hz	15 mA	Autre
Rezazadeh *et al.*[73]	75 Hz	NR	C-TENS

NR : non renseigné

L'étude de Monaco *et al.* (2013) compare l'activité EMG des muscles masticateurs chez des patients présentant un DTM avec deux réglages d'intensité différentes (tableau 6) pour une même fréquence : aucune différence significative n'a été mise en évidence concernant l'activité EMG des muscles masticateurs en comparant ces deux programmes.

Une application en modulation de haute et basse fréquence semble être efficace grâce à l'action combinée des deux mécanismes analgésiques complémentaires : en haute fréquence, l'inhibition segmentaire de la douleur (« gate control »), et en basse fréquence, la libération d'encéphalines et de ß-endorphines.[69] Des études approfondies seraient nécessaires pour déterminer si la TENS en fréquences alternées a une efficacité supérieure. L'objectif serait d'établir une conduite à tenir pour l'application TENS.

Toutes ces études ont montré des résultats positifs du traitement par TENS, cependant, la comparaison de ces études entre elles n'est pas réalisable et aucune étude ne permet de définir un mode d'utilisation optimal.

- *Durée optimale d'une séance*

Dans l'étude de Esclassan *et al.*, l'activité EMG des muscles masséters, temporaux antérieurs et SCM a été enregistrée lors d'un traitement TENS de 60 minutes attribué à un groupe de patients DTM et un groupe contrôle. Le but était de fixer la durée optimale du traitement pour une baisse significative de l'activité électrique de ces muscles. L'étude a suggéré qu'un traitement basse fréquence de 40 minutes permettait une relaxation musculaire suffisante (des masséters et temporaux antérieurs) chez les patients DTM et sains.
Les autres essais cliniques inclus dans cette revue présentent des durées et un nombre de séances différents et ont tous trouvé des améliorations significatives lorsque les paramètres étudiés étaient la douleur ou l'amplitude d'ouverture buccale (tableaux 2, 3 et 4).
Dans l'essai clinique de Rai *et al.*, les patients devaient continuer les séances de TENS jusqu'à ce que leur score EVA soit en dessous de 10/100, avec un maximum de 12 semaines de traitement (à raison de 3 séances réparties sur deux semaines) : le traitement a en moyenne duré 9,57 semaines, ce qui correspond à environ 14 séances.

Tableau 7 : Efficacité de la TENS sur la douleur en fonction du type de DTM et de la procédure de TENS

Référence	Type de DTM	Programme de TENS	Durée de la séance (en minutes)	Nombre de patients	Évaluation de la douleur (EVA en mm)[a]							
					Avant la séance (ET)	Immédiatement après la séance 1 (ET) / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial	Après la séance 4 (ET) / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial	Après la séance 6 (ET) / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial	Après la séance 8 / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial	Après la séance 10 / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial	Après la séance 14 (ET) / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial	Un mois après la fin du traitement (ET) / pourcentage d'amélioration par rapport à l'initial
				T[b]	Initial	T0	1 semaine	1 semaine à 10 jours[c]	2 semaines	1 mois	2 mois	1,5 mois
Rodrigues *et al.* [62]	DTM douloureux, avec bruxisme et sans limitation fonctionnelle	C-TENS	45	19	57,5 (14,1)	13,2 (10,5) / 77%						
Kato *et al.* [64]	Douleur musculaire	NR	40	9	57,2	36 / 37,1%				4,4 / 92,3%		
Shanavas *et al.* [67] *	DTM douloureux sans précision supplémentaire	NR	30	20	59 (10,7)	18 (7,0) / 69,5%						
Rai *et al.* [68] **	Myalgie, douleur myofaciale	NR	NR	30	80,2 (8,58)						10,7 (1,88) / 86,7%	
Patil *et al.* [69]	Myalgie, myosite	Autre	30	15	53,3 (18,5)			15,2 (20,6) / 74,2%				
Ferreira *et al.* [70]	DTM douloureux, avec ou sans limitation d'OB	AL-TENS et C-TENS	50	20	58	33 / 42,1%						
Seifi *et al.* [72]	DTM avec limitation d'OB	Autre	30	10	44,95 (5,74)	33,17 (4,73) / 26,2%	14,7 (6,5) / 67,3%					32,05 (5,64) /28,7%
Rezazadeh *et al.* [73]	DTM douloureux sans précision supplémentaire	C-TENS	20	19	71,05	57,4 / 19,2%	47,89 / 32,6%	34,82 / 51%	36,32 / 48,9%			37,89 / 46,7%

*Biais : prise d'antalgiques concomitante au traitement par TENS
**Les valeurs de l'étude de Rai et al. correspondent à la moyenne des scores EVA au repos, pendant la contraction et à la mastication.
[a] ET : écart type ; [b] Moment de l'évaluation ; [c] Six séances en une semaine pour Patil et *al.* [69] et 6 séances en 10 jours pour Rezazadeh et *al.*[73] ; OB : ouverture buccale ; NR : non renseigné

Tableau 8 : Efficacité de la TENS sur l'amplitude d'ouverture buccale en fonction du type de DTM et de la procédure de TENS

Référence	Type de DTM	Programme de TENS	Durée de la séance (en minutes)	Nombre de patients	Évaluation de l'amplitude d'ouverture buccale (en mm)[a]			
						Avant la séance (ET)	Immédiatement après la séance 1 (ET) / pourcentage d'augmentation par rapport à l'initial	Après la séance 4 (ET) / pourcentage d'augmentation par rapport à l'initial
					T[b]	Initial	T0	1 semaine
Nunez *et al.*[63]	DTM avec LOB	C-TENS	30	10		34,2 (8,9)	37,5 (8,3) / 9,65%	
Kato *et al.*[64]	Douleur musculaire	NR	40	9		42	47,2 / 12,38%	
Rai *et al.*[68]	Myalgie, douleur myofaciale	NR	NR	30		40,22 (2,33)	43,72 (2,30) / 8,70%	
Patil *et al.*[69]	Myalgie, myosite	Autre	30	15		37,07 (6,20)	42,60 (4,85) / 19,46%	
Seifi *et al.*[72]	DTM avec LOB	Autre	30	10		35,2 (2,48)	38,70 (2,29) / 10%	45,45 (1,93) / 29,12%

[a] ET : écart type ; [b] Moment de l'évaluation ; LOB : limitation d'ouverture buccale ; NR : non renseigné

- *Effets indésirables*

Les critères d'inclusion aux protocoles ayant été très précis, aucun effet indésirable n'a été remarqué au cours des essais cliniques analysés.
Les contre-indications à la TENS sont :

- Application cutanée sur une peau irritée, lésée ou insensibilisée,
- Utilisation avec un dispositif médical implantable actif,
- Utilisation durant un électrocardiogramme ou un électroencéphalogramme,
- Thrombose veineuse, artérielle ou thrombophlébite
- Patients ayant un trouble psychiatrique sévère (démence, maladie d'Alzheimer,…).

Dans les conditions normales d'utilisation, les effets indésirables sont rares. En cas d'utilisation anormale par le patient (séances trop fréquentes et dépassant la durée recommandée), l'effet indésirable décrit dans la littérature est un risque de courbatures.[44]
Les effets secondaires observés sont locaux : ce sont des réactions allergiques cutanées par contact avec le gel conducteur des électrodes. Ces réactions touchent une faible minorité des patients et peuvent être évitées par l'utilisation d'électrodes hypoallergéniques.
Les électrodes les plus utilisées sont les électrodes adhésives amovibles. Elles ne peuvent pas être utilisés sur une peau irritée ou blessée. Si elles ne sont pas maintenues propres et changées régulièrement, elles peuvent être cause d'irritation cutanée. Leur durée de vie est en général de 20 à 40 séances.[44]
En dehors des cas d'allergies aux électrodes, les effets indésirables du TENS peuvent donc être évités par l'éducation thérapeutique du patient, le suivi et le respect des instructions du dispositif (mode d'emploi).[44]

III. DISCUSSION

L'objectif de cette revue de littérature était d'évaluer la place de la TENS dans la prise en charge des DTM. Les 14 articles analysés (528 patients dont 285 patients avec DTM traités par TENS) suggèrent que la TENS est une thérapie physique non invasive et non médicamenteuse efficace dans le traitement des DTM.

Dans la majorité des articles, les enregistrements ont été effectués avant et immédiatement après les séances de TENS ; on peut donc affirmer que les résultats ne sont pas dus à l'effet du temps, ce qui écarte une éventuelle amélioration spontanée des paramètres observés.

Dans les neuf études ayant évalué la douleur (grâce à une EVA sur 100), une diminution significative a systématiquement été observée immédiatement après une séance unique de TENS (entre 19,2 et 77% d'amélioration).

Dans les six articles ayant mesuré l'évolution de la capacité d'ouverture buccale, une amélioration significative systématique de l'amplitude d'ouverture buccale a été démontrée après une séance de TENS (entre 8,7 et 19,46% d'amélioration).

Dans les six articles ayant mesuré l'activité EMG de surface au repos des muscles masséter et temporal antérieur, une baisse significative et systématique de l'activité EMG a été constatée. La baisse de l'activité électromyographique au repos peut mettre en évidence que la TENS permet la diminution des dépenses énergétiques musculaires pour le maintien du la position de repos. Pour les patients présentant un DTM, l'augmentation de l'activité EMG en contraction et en mastication ainsi que sa diminution au repos pourraient signifier que la TENS contribue à réduire la dépense énergétique au repos et à favoriser un meilleur recrutement musculaire pendant la fonction (probablement lié à la diminution de la douleur)[69].

La TENS a été efficace dans le traitement de DTM articulaires et musculaires, cependant des études approfondies comparant les effets d'une même stimulation sur des groupes de patients présentant différents types de DTM sont nécessaires pour pouvoir établir une conduite à tenir adaptée à chaque type de trouble.

Cette revue ne nous a pas permis de déterminer le programme le mieux adapté selon chaque type de DTM, des études comparant C-TENS, AL-TENS et l'alternance de ces deux courants sur deux groupes de patients présentant le même type de DTM sont essentielles pour optimiser l'utilisation de la TENS avec les paramètres les plus appropriés possibles.
Malgré les résultats positifs mis en évidence dans tous les articles de cette revue, certaines études incluses étaient à faible niveau de preuve (Patil *et al.*, Nunez *et al.*).

Les principaux avantages de cette thérapie sont l'amélioration de la douleur et de la fonction (amplitude d'ouverture buccale) par un traitement non médicamenteux et non invasif, le peu d'effets indésirables dans les conditions normales d'utilisation, ainsi que la possibilité de l'utilisation au domicile du patient.
Pour optimiser les résultats de la TENS, le patient doit être motivé, avoir une bonne capacité d'observance du traitement, pouvoir être formé à la technique (éducation thérapeutique du patient ou de son entourage), et être suivi régulièrement.

L’effet placebo ne paraît pas être présent dans les essais comparatifs analysés : en 2012, dans l’étude de Monaco *et al*., les différences post-traitement dans le groupe placebo n’étaient pas significatives par rapport au groupe contrôle n’ayant reçu aucun traitement ; en 2017, Ferreira *et al.* ont confirmé la supériorité des effets thérapeutiques de la TENS par rapport au placebo.

La TENS semble être une thérapie physique efficace dans la prise en charge des DTM. De futures études analysant la TENS en association avec d’autres thérapies seraient intéressantes. La prise en charge des DTM doit toujours rester globale, multidisciplinaire, et adaptée aux facteurs étiologiques et entretenants du dysfonctionnement pour chaque cas particulier.

CONCLUSION

Selon cette revue de littérature, la neurostimulation électrique transcutanée est une thérapie conservatrice non médicamenteuse efficace pour le traitement des patients présentant un dysfonctionnement temporo-mandibulaire.

En effet, la majorité des études analysées ont présenté des résultats favorables au niveau de plusieurs paramètres : la diminution d'une activité musculaire électrique des muscles masticateurs, la réduction d'épaisseur des muscles masséters, l'amélioration de la fonction et du confort dans la vie quotidienne et plus particulièrement le soulagement de la douleur associée au dysfonctionnement. Ces résultats positifs apparaissent dès la fin de la première séance de TENS.

Cependant, il est difficile de tirer une conclusion en ce qui concerne le protocole de TENS optimal en fonction de chaque type de DTM : programme, durée des séances, durée du traitement. Un suivi régulier des patients traités avec la thérapie par TENS est donc essentiel.

De fait, davantage d'essais cliniques contrôlés randomisés, comparant notamment deux programmes de TENS (basse et haute fréquence) et deux types de DTM (musculaire ou articulaire), seraient nécessaires pour être capable d'optimiser l'utilisation de la TENS dans la prise en charge des DTM.

Bibliographie

1. National Institute of Dental and Craniofacial Research [7/28/2013];Facial Pain [Internet]. https://www.nidcr.nih.gov/DataStatistics/FindDataByTopic/FacialPain/

2. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet J-P, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD. J Oral Facial Pain Headache. 2014;28(1):6–27.

3. Peck CC, Goulet J-P, Lobbezoo F, Schiffman EL, Alstergren P, Anderson GC, et al. Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. J Oral Rehabil. 2014 Jan;41(1):2–23.

4. Ehrmann E, Azan C, Savoldelli C, Laplanche O. Diagnostic des dysfonctionnements Temporo-mandibulaires. EMC Médecine Buccale. A paraître;28–283–A–10.

5. Giraudeau A, Jeany M, Ehrmann E, Déjou J, Ouni I, Orthlieb J-D. Disc displacement without reduction: a retrospective study of a clinical diagnostic sign. Cranio J Craniomandib Pract. 2017 Mar;35(2):86–93.

6. De Leeuw R, Klasser G. Orofacial Pain : Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management. Fifth Edition. 2013.

7. Randolph CS, Greene CS, Moretti R, Forbes D, Perry HT. Conservative management of temporomandibular disorders: a posttreatment comparison between patients from a university clinic and from private practice. Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod. 1990 Jul;98(1):77–82.

8. Skeppar J, Nilner M. Treatment of craniomandibular disorders in children and young adults. J Orofac Pain. 1993;7(4):362–9.

9. Brown DT, Gaudet EL. Outcome measurement for treated and untreated TMD patients using the TMJ scale. Cranio J Craniomandib Pract. 1994 Oct;12(4):216–22.

10. Mejersjö C, Carlsson GE. Long-term results of treatment for temporomandibular joint pain-dysfunction. J Prosthet Dent. 1983 Jun;49(6):809–15.

11. Apfelberg DB, Lavey E, Janetos G, Maser MR, Lash H. Temporomandibular joint disease: results of a ten-year study. Postgrad Med. 1979 May;65(5):167–9, 171–2.

12. Garefis P, Grigoriadou E, Zarifi A, Koidis PT. Effectiveness of conservative treatment for craniomandibular disorders: a 2-year longitudinal study. J Orofac Pain. 1994;8(3):309–14.

13. Helkimo E, Westling L. History, clinical findings, and outcome of treatment of patients with anterior disk displacement. Cranio J Craniomandib Pract. 1987 Jul;5(3):269–76.

14. Vichaichalermvong S, Nilner M, Panmekiate S, Petersson A. Clinical follow-up with different disc positions. J Orofac Pain. 1993;7(1):61–7.

15. Murakami K, Kaneshita S, Kanoh C, Yamamura I. Ten-year outcome of nonsurgical treatment for the internal derangement of the temporomandibular joint with closed lock. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2002 Nov;94(5):572–5.

16. Schmitter M, Zahran M, Duc J-MP, Henschel V, Rammelsberg P. Conservative therapy in patients with anterior disc displacement without reduction using 2 common splints: a randomized clinical trial. J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. 2005 Sep;63(9):1295–303.

17. Rasmussen OC. Clinical findings during the course of temporomandibular arthropathy. Scand J Dent Res. 1981 Jun;89(3):283–8.

18. Rasmussen OC. Temporomandibular arthropathy. Clinical, radiologic, and therapeutic aspects, with emphasis on diagnosis. Int J Oral Surg. 1983 Dec;12(6):365–97.

19. Schille H. Injuries of the temporomandibular joint : Classification, diagnosis and fundamentals of treatment. Oral Maxillofac Traumatol Chic Quintessence. 1986;

20. de Leeuw R, Boering G, Stegenga B, de Bont LG. Clinical signs of TMJ osteoarthrosis and internal derangement 30 years after nonsurgical treatment. J Orofac Pain. 1994;8(1):18–24.

21. de Leeuw R, Boering G, van der Kuijl B, Stegenga B. Hard and soft tissue imaging of the temporomandibular joint 30 years after diagnosis of osteoarthrosis and internal derangement. J Oral Maxillofac Surg Off J Am Assoc Oral Maxillofac Surg. 1996 Nov;54(11):1270-1280-1281.

22. Schiffman EL, Fricton JR, Haley D. The relationship of occlusion, parafunctional habits and recent life events to mandibular dysfunction in a non-patient population. J Oral Rehabil. 1992 May;19(3):201–23.

23. Rammelsberg P, LeResche L, Dworkin S, Mancl L. Longitudinal outcome of temporomandibular disorders: a 5-year epidemiologic study of muscle disorders defined by research diagnostic criteria for temporomandibular disorders. J Orofac Pain. 2003;17(1):9–20.

24. Linton SJ, Hellsing A-L, Andersson D. A controlled study of the effects of an early intervention on acute musculoskeletal pain problems. Pain. 1993 Sep 1;54(3):353–9.

25. List T, Helkimo M. Acupuncture and occlusal splint therapy in the treatment of craniomandibular disorders. II. A 1-year follow-up study. Acta Odontol Scand. 1992 Dec;50(6):375–85.

26. Roberts AH, Kewman DG, Mercier L, Hovell M. The power of nonspecific effects in healing: Implications for psychosocial and biological treatments. Clin Psychol Rev. 1993 Jan;13(5):375–91.

27. Greene CS, Laskin DM. Splint therapy for the myofascial pain--dysfunction (MPD) syndrome: a comparative study. J Am Dent Assoc 1939. 1972 Mar;84(3):624–8.

28. Garnier M, Delamare, Delamare. Dictionnaire des termes de médecine. Maloine. Paris; 2002.

29. Medlicott MS, Harris SR. A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder. Phys Ther. 2006 Jul;86(7):955–73.

30. McNeely ML, Armijo Olivo S, Magee DJ. A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. Phys Ther. 2006 May;86(5):710–25.

31. Schmidt JE, Carlson CR, Usery AR, Quevedo AS. Effects of tongue position on mandibular muscle activity and heart rate function. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2009 Dec;108(6):881–8.

32. Olivo SA, Bravo J, Magee DJ, Thie NMR, Major PW, Flores-Mir C. The association between head and cervical posture and temporomandibular disorders: a systematic review. J Orofac Pain. 2006;20(1):9–23.

33. Shaffer SM, Brismée J-M, Sizer PS, Courtney CA. Temporomandibular disorders. Part 2: conservative management. J Man Manip Ther. 2014 Feb;22(1):13–23.

34. Wright EF. Manual of temporomandibular disorders [Internet]. 2005 (Ames, IA: Blackwell). http://fr.slideshare.net/juanjoseloya/manual-oftemporomandibulardisorders

35. Minagi S, Nozaki S, Sato T, Tsuru H. A manipulation technique for treatment of anterior disk displacement without reduction. J Prosthet Dent. 1991 May;65(5):686–91.

36. Choi BH, Yoo JH, Lee WY. Comparison of magnetic resonance imaging before and after nonsurgical treatment of closed lock. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1994 Sep;78(3):301–5.

37. Segami N, Murakami K, Iizuka T. Arthrographic evaluation of disk position following mandibular manipulation technique for internal derangement with closed lock of the temporomandibular joint. J Craniomandib Disord Facial Oral Pain. 1990;4(2):99–108.

38. Poindexter RH, Wright EF, Murchison DF. Comparison of Moist and Dry Heat Penetration Through Orofacial Tissues. CRANIO®. 2002 Jan 1;20(1):28–33.

39. MUSTER D. Thérapeutique médicale buccodentaire : moyens et méthodes. Paris Elsevier; 2004.

40. Okeson J. Bell's Orofacial Pains: The Clinical Management of Orofacial Pain. Sixth Edition. Chicago : Quintessence Publishing; 2005.

41. Treating Pain with Heat and Cold [Internet]. Healthline. 2014 https://www.healthline.com/health/chronic-pain/treating-pain-with-heat-and-cold

42. Shane SM, Kessler S. Electricity for sedation in dentistry. J Am Dent Assoc. 1967;(75):1369–75.

43. Møystad A, Krogstad BS, Larheim TA. Transcutaneous nerve stimulation in a group of patients with rheumatic disease involving the temporomandibular joint. J Prosthet Dent. 1990 Nov;64(5):596–600.

44. HAS - Évaluation des Appareils de Neurostimulation Electrique Transcutanée - Sept. 2009 [Internet]. https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-10/evaluation_tens.pdf

45. Feine JS, Widmer CG, Lund JP. Physical therapy: a critique. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997 Jan;83(1):123–7.

46. Schwa-Medico. TENS Eco 2 - Electrostimulateur TENS Anti-Douleur. 2014.

47. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. Science. 1965 Nov 19;150(3699):971–9.

48. Douleurs : Bases anatomiques, physiologiques et psychologiques [Internet]. http://www.medecine.ups-tlse.fr/DCEM2/module6/arielle/chapitre_02.pdf

49. Descroix V, Serrie A. Douleurs Orofaciales. Arnette. 2013.

50. E600 HAN Multi-Purpose Digital Electronic Acupunctoscope [Internet]. [cited 2018 Nov 5]. Available from: https://www.qmg.my/e600-han-multi-purpose-digital-electronic-acupunctoscope

51. Armijo-Olivo S, Pitance L, Singh V, Neto F, Thie N, Michelotti A. Effectiveness of Manual Therapy and Therapeutic Exercise for Temporomandibular Disorders: Systematic Review and Meta-Analysis. Phys Ther. 2016 Jan;96(1):9–25.

52. Intelect Mobile Laser - Low Level Laser Therapy. [Internet]. PhysioSupplies. [cited 2018 Nov 5]. Available from: https://www.physiosupplies.fr/intelect-mobile-laser

53. Ziskin MC, McDiarmid T, Michlovitz SL. Therapeutic ultrasound. In: Michlovitz SL, ed. Thermal Agents in Rehabilitation, 2nd ed. Philadelphia: FA Davis. 1990;

54. Hartley A. Ultrasound: A Monograph. Anne Hartley; 1991. 35 p.

55. Schwa-Medico. Schwa-Medico Sonic Vital XT Color - Ultrason Kiné Physiothérapie [Internet]. https://www.schwa-medico.fr/ultrasons-kine/appareil-ultrason-kine-sonic-vital-xt-color-2-tetes.html

56. Lark MR, Gangarosa LP. Iontophoresis: an effective modality for the treatment of inflammatory disorders of the temporomandibular joint and myofascial pain. Cranio J Craniomandib Pract. 1990 Apr;8(2):108–19.

57. Butts R, Dunning J, Pavkovich R, Mettille J, Mourad F. Conservative management of temporomandibular dysfunction: A literature review with implications for clinical practice guidelines (Narrative review part 2). J Bodyw Mov Ther. 2017 Jul;21(3):541–8.

58. HAS - Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique - Avril 2013. [Internet]. https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf

59. Linde C, Isacsson G, Jonsson BG. Outcome of 6-week treatment with transcutaneous electric nerve stimulation compared with splint on symptomatic temporomandibular joint disk displacement without reduction. Acta Odontol Scand. 1995 Apr;53(2):92–8.

60. Kamyszek G, Ketcham R, Garcia R, Radke J. Electromyographic evidence of reduced muscle activity when ULF-TENS is applied to the Vth and VIIth cranial nerves. Cranio J Craniomandib Pract. 2001 Jul;19(3):162–8.

61. Rodrigues D, Siriani AO, Bérzin F. Effect of conventional TENS on pain and electromyographic activity of masticatory muscles in TMD patients. Braz Oral Res. 2004 Dec;18(4):290–5.

62. Núñez SC, Garcez AS, Suzuki SS, Ribeiro MS. Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation. Photomed Laser Surg. 2006 Feb;24(1):45–9.

63. Kato MT, Kogawa EM, Santos CN, Conti PCR. TENS and low-level laser therapy in the management of temporomandibular disorders. J Appl Oral Sci Rev FOB. 2006 Apr;14(2):130–5.

64. Monaco A, Sgolastra F, Ciarrocchi I, Cattaneo R. Effects of transcutaneous electrical nervous stimulation on electromyographic and kinesiographic activity of patients with temporomandibular disorders: a placebo-controlled study. J Electromyogr Kinesiol Off J Int Soc Electrophysiol Kinesiol. 2012 Jun;22(3):463–8.

65. Monaco A, Sgolastra F, Pietropaoli D, Giannoni M, Cattaneo R. Comparison between sensory and motor transcutaneous electrical nervous stimulation on electromyographic and kinesiographic activity of patients with temporomandibular disorder: a controlled clinical trial. BMC Musculoskelet Disord. 2013 May 15;14:168.

66. Shanavas M, Chatra L, Shenai P, Rao PK, Jagathish V, Kumar SP, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation therapy: An adjuvant pain controlling modality in TMD patients - A clinical study. Dent Res J. 2014 Nov;11(6):676–9.

67. Rai S, Ranjan V, Misra D, Panjwani S. Management of myofascial pain by therapeutic ultrasound and transcutaneous electrical nerve stimulation: A comparative study. Eur J Dent. 2016 Mar;10(1):46–53.

68. Patil S, Iyengar AR, Kotni RM, B V S, Joshi RK. Evaluation of Efficacy of Ultrasonography in the Assessment of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Subjects with Myositis and Myofascial Pain. Korean J Pain. 2016 Jan;29(1):12–7.

69. Ferreira AP de L, Costa DRA da, Oliveira AIS de, Carvalho EAN, Conti PCR, Costa YM, et al. Short-term transcutaneous electrical nerve stimulation reduces pain and improves the masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients: a randomized controlled trial. J Appl Oral Sci Rev FOB. 2017 Apr;25(2):112–20.

70. Esclassan R, Rumerio A, Monsarrat P, Combadazou JC, Champion J, Destruhaut F, et al. Optimal duration of ultra low frequency-transcutaneous electrical nerve stimulation (ULF-TENS) therapy for muscular relaxation in neuromuscular occlusion: A preliminary clinical study. Cranio J Craniomandib Pract. 2016 Apr 8;1–5.

71. Seifi M, Ebadifar A, Kabiri S, Badiee MR, Abdolazimi Z, Amdjadi P. Comparative effectiveness of Low Level Laser therapy and Transcutaneous Electric Nerve Stimulation on Temporomandibular Joint Disorders. J Lasers Med Sci. 2017;8(Suppl 1):S27–31.

72. Rezazadeh F, Hajian K, Shahidi S, Piroozi S. Comparison of the Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Low-Level Laser Therapy on Drug-Resistant Temporomandibular Disorders. J Dent Shiraz Iran. 2017 Sep;18(3):187–92.

Annexe 1 : Motifs de non inclusion des articles

Références obtenues par la recherche électronique	**Causes de non inclusion**	**Après lecture du résumé (R) / du titre (T)**
Sugimoto K, Konda T, Shimahara M, Hyodo M, Kitade T. "A clinical study on SSP (silver spike point) electro-therapy combined with splint therapy for temporomandibular joint dysfunction."Acupunct Electrother Res. 1995 Jan-Mar;20(1):7-13.	Étude n'évaluant pas l'efficacité de la TENS	R
Bevilaqua-Grosso D, Monteiro-Pedro V, Guirro RR, Bérzin F. "A physiotherapeutic approach to craniomandibular disorders: a case report." J Oral Rehabil. 2002 Mar;29(3):268-73.	Rapport de cas	T
McNeely ML, Armijo Olivo S, Magee DJ. "A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporo-mandibular disorders." Phys Ther. 2006 May;86(5):710-25.	Revue de littérature	T
Clark MS, Silverstone LM, Lindenmuth J, Hicks MJ, Averbach RE, Kleier DJ, Stoller NH. "An evaluation of the clinical analgesia/anesthesia efficacy on acute pain using the high frequency neural modulator in various dental settings." Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1987 Apr;63(4):501-5.	Étude n'évaluant pas l'efficacité de la TENS, patients sans DTM	R
Yap AU, Ong G. "An introduction to dental electronic anesthesia." Quintessence Int. 1996 May;27(5):325-31.	Revue de littérature	R
Gondim DV, Costa JL, Rocha SS, Brito GA, Ribeiro Rde A, Vale ML. "Antinociceptive and anti-inflammatory effects of electroacu-puncture on experimental arthritis of the rat temporomandibular joint." Can J Physiol Pharmacol. 2012 Apr;90(4):395-405.	Étude sur le rat, n'évaluant pas l'efficacité de la TENS	R
Katch EM. "Application of transcutaneous electrical nerve stimulation in dentistry." Anesth Prog. 1986 May-Jun;33(3):156-60.	Revue narrative	R
Cudia G, Lippi L, Tonelli P. "Bilateral chronic luxation of the mandible. Clinical case." Dent Cadmos. 1989 Jul 15;57(12):54-8, 61-6.	Italien Rapport de cas	T
Gondim DV, Araújo JC, Cavalcante AL, Havt A, Quetz Jda S, Brito GA, Ribeiro Rde A, Lima Vale M. "CB1 and CB2 contribute to antinociceptive and anti-inflammatory effects of electroacupuncture on experimental arthritis of the rat temporo-mandibular joint." Can J Physiol Pharmacol. 2012 Nov;90(11):1479-89.	Étude n'évaluant pas l'efficacité de la TENS, expérience sur le rat	T
Didier H, Marchetti C, Borromeo G, Tullo V, D'amico D, Bussone G, Santoro F. "Chronic daily headache: suggestion for the neuro-muscular oral therapy." Neurol Sci. 2011 May;32 Suppl 1:S161-4.	Revue narrative	R
Okamura T, Kawata R, Ohta A, Koide K, Hatate S. "Clinical evaluation of protocol for the craniomandibular disorders. 2. Craniomandibular disorders according to new classification." Shigaku. 1990 Jun;78(1):107-14.	Japonais	R
Bu LX, Chen T, Chen X, Jing H, Li NY. "Clinical observation of acupuncture and massage therapy for temporomandibular joint disorders." Shanghai Kou Qiang Yi Xue. 2011 Jun;20(3):292-5.	Chinois	R
Vargo CP, Hickman DM. "Cluster-like signs and symptoms respond to myofascial/craniomandibular treatment: a report of two cases." Cranio. 1997 Jan;15(1):89-93.	Rapport de cas	T

Hotta TH, Vicente MF, dos Reis AC, Bezzon OL, Bataglion C, Bataglion A. "Combination therapies in the treatment of temporomandibulardisorders: a clinical report." J Prosthet Dent. 2003 Jun;89(6):536-9.	Rapport de cas	T
Raphael KG, Klausner JJ, Nayak S, Marbach JJ. "Complementary and alternative therapy use by patients with myofascial temporo-mandibular disorders." J Orofac Pain. 2003 Winter;17(1):36-41.	Étude n'évaluant pas l'efficacité de la TENS	R
Butts R, Dunning J, Pavkovich R, Mettille J, Mourad F. "Conservative management of temporomandibular dysfunction: A literature review with implications for clinical practice guidelines (Narrative review part 2)." J Bodyw Mov Ther. 2017 Jul;21(3):541-54	Revue narrative	T
Sood V, Robinson DA, Suri I. "Difficult intubation during rapid sequence induction in a parturient with Ehlers-Danlos syndrome, hypermobility type." Int J Obstet Anesth. 2009 Oct;18(4):408-12	Hors sujet	T
Monaco A, Cattaneo R, Mesin L, Ortu E, Giannoni M, Pietropaoli D. "Dysregulation of the descending pain system in temporo-mandibular disorders revealed by low-frequency sensory transcutaneous electrical nerve stimulation: a pupillometric study." PLoS One. 2015 Apr 23;10(4):e0122826.	Étude n'évaluant pas l'efficacité de la TENS	R
Alvarez-Arenal A, Junquera LM, Fernandez JP, Gonzalez I, Olay S. "Effect of occlusal splint and transcutaneous electric nerve stimulation on the signs and symptoms of temporomandibular disorders in patients with bruxism." J Oral Rehabil. 2002 Sep;29(9):858-63.	Patients sans DTM	R
Cooper BC, Cooper DL, Lucente FE. "Electromyography of masticatory muscles in craniomandibular disorders." Laryngoscope. 1991 Feb;101(2):150-7.	Étude n'évaluant pas l'efficacité de la TENS	R
Cooper BC, Kleinberg I. "Establishment of a temporomandibular physiological state with neuromuscular orthosis treatment affects reduction of TMD symptoms in 313 patients." Cranio. 2008 Apr;26(2):104-17.	Étude n'évaluant pas l'efficacité de la TENS	R
Dyer L, Venton K, Forrester M. "Home electroacupuncture for persistent postsurgical pain: a patient's report." Acupunct Med. 2013 Dec;31(4):425-9.	Rapport de cas	T
Rodriguez-Lopez MJ, Fernandez-Baena M, Aldaya-Valverde C. "Management of pain secondary to temporomandibular joint syndrome with peripheral nerve stimulation." Pain Physician. 2015 Mar-Apr;18(2):E229-36.	Étude n'évaluant pas l'efficacité de la TENS	R
Gross A, Langevin P, Burnie SJ, Bédard-Brochu MS, Empey B, Dugas E, Faber-Dobrescu M, Andres C, Graham N, Goldsmith CH, Brønfort G, Hoving JL, LeBlanc F. "Manipulation and mobilisation for neck pain contrasted against an inactive control or another active treatment." Cochrane Database Syst Rev. 2015 Sep 23;(9):CD004249	Revue de littérature	R
Van Nostrand KP, Kennedy SD, Turner DH, Mathews DH. "Molecular Mechanics Investigation of an Adenine-Adenine Non-Canonical Pair Conformational Change." J Chem Theory Comput. 2011 Nov 8;7(11):3779-3792.	Hors sujet	T
Jagucka-Metel W, Brzeska P, Sobolewska E, Machoy-Mokrzyńska A, Baranowska A. "Motor system physiotherapy of the masticatory organ." Ann Acad Med Stetin. 2013;59(2):71-5.	Polonais	R

Omolehinwa TT, Musbah T, Desai B, O'Malley BW Jr, Stoopler ET. "Neuralgia associated with transcutaneous electrical nervestimulation therapy in a patient initially diagnosed with temporomandibular disorder." Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2015 Mar;119(3):e101-4.	Rapport de cas	R
Monaco A, Cattaneo R, Spadaro A, Marzo G. "Neuromuscular diagnosis in orthodontics: effects of TENS on the sagittal maxillo-mandibular relationship." Eur J Paediatr Dent. 2008 Dec;9(4):163-9.	Patients sans DTM	R
Catunda IS, Vasconcelos BC, Corrêa MV, Matos MF, Nogueira EF, Learreta JA. "Non-invasive joint decompression: An important factor in the regeneration of the bone marrow and disc recapture in temporomandibular arthropathies." Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2018 Sep 1;23(5):e506-e510.	Rapport de cas	R
Kim J, Jin C, Chen B, Cai H, Zhao T, Lee P, Kahn S, Watanabe K, Taniguchi T, Tongay S, Crommie MF, Wang F. "Observation of ultralong valley lifetime in WSe2/MoS2 heterostructures." Sci Adv. 2017 Jul 26;3(7):e1700518.	Hors sujet	T
Widerström-Noga E, Dyrehag LE, Börglum-Jensen L, Aslund PG, Wenneberg B, Andersson SA. "Pain threshold responses to two different modes of sensory stimulation in patients with orofacial muscular pain: psychologic considerations." J Orofac Pain. 1998 Winter;12(1):27-34.	Patients sans DTM	R
Cooper BC. "Parameters of an optimal physiological state of the masticatory system: the results of a survey of practitioners using computerized measurement devices." Cranio. 2004 Jul;22(3):220-33.	Hors sujet, pas une étude clinique	T
Murphy GJ. "Physical medicine modalities and trigger point injections in the management of temporomandibular disorders and assessing treatment outcome." Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997 Jan;83(1):118-22.	Revue narrative	R
Bertolucci LE. "Physical therapy post-arthroscopic TMJ management (update)." Cranio. 1992 Apr;10(2):130-7.	Revue narrative	R
Feine JS, Widmer CG, Lund JP. "Physical therapy: a critique." Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997 Jan;83(1):123-7.	Revue narrative	T
Didier H, Marchetti C, Marchetti A, D'Amico D, Tullo V, Proietti Cecchini A, Di Fiore P, Bussone G, Santoro F. "Positive outcome of occlusal freeway space reestablishment in patients with medication overuse due to chronic migraine." Neurol Sci. 2013 May;34 Suppl 1:S171-3.	Patients sans DTM	R
Bertolucci LE. "Postoperative physical therapy in temporo-mandibular jointarthroplasty." Cranio. 1992 Jul;10(3):211-20.	Revue narrative	R
Learreta JA. "Regeneration ad integrum of the condyle head in a patient with temporomandibular disorders." Cranio. 1999 Jul;17(3):221-7.	Rapport de cas, hors sujet	R
Faccioni F, Laino A, Papadia D. "Rehabilitation of partially edentulous patient with loss of vertical dimension." Prog Orthod. 2004;5:4-17.	Rapport de cas, hors sujet	R
Kłopotowski Ł, Backes C, Mitioglu AA, Vega-Mayoral V, Hanlon D, Coleman JN, Ivanov VY, Maude DK, Plochocka P. "Revealing the nature of excitons in liquid exfoliated monolayer tungsten disulphide." Nanotechnology. 2016 Oct 21;27(42):425701.	Hors sujet	T

Mohl ND, Crow H. “Role of electronic devices in diagnosis of temporomandibular disorders.” N Y State Dent J. 1993 Dec;59(10):57-61.	Étude n’évaluant pas l’efficacité de la TENS	R
Monaco A, Cattaneo R, Ortu E, Constantinescu MV, Pietropaoli D. “Sensory trigeminal ULF-TENS stimulation reduces HRV response to experimentally induced arithmetic stress: A randomized clinical trial.” Physiol Behav. 2017 May 1;173:209-215.	Patients sans DTM	R
Dos Santos J Jr. “Supportive conservative therapies for temporomandibular disorders.” Dent Clin North Am. 1995 Apr;39(2):459-77.	Revue narrative	R
Cooper BC. “Temporomandibular disorders: A position paper of the International College of Cranio-Mandibular Orthopedics (ICCMO).” Cranio. 2011 Jul;29(3):237-44.	Pas une étude clinique	R
Chipaila N, Sgolastra F, Spadaro A, Pietropaoli D, Masci C, Cattaneo R, Monaco A. “The effects of ULF-TENS stimulation on gnathology: the state of the art.” Cranio. 2014 Apr;32(2):118-30.	Revue de littérature	T
de Toledo EG Jr, Silva DP, de Toledo JA, Salgado IO. “The interrelationship between dentistry and physiotherapy in the treatment of temporomandibular disorders.” J Contemp Dent Pract. 2012 Sep 1;13(5):579-83.	Étude n’évaluant pas l’efficacité de la TENS	R
Gelb H, Gelb ML, Wagner ML. “The relationship of tinnitus to craniocervical mandibular disorders.” Cranio. 1997 Apr;15(2):136-43.	Hors sujet	T
Cooper BC. “The role of bioelectronic instrumentation in the documentation and management of temporomandibular disorders.” Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997 Jan;83(1):91-100.	Étude n’évaluant pas l’efficacité de la TENS	R
Cooper BC. “The role of bioelectronic instruments in the management of TMD.” Dent Today. 1998 Jul;17(7):92-7.	Revue narrative	T
Awan KH, Patil S. “The Role of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in the Management of Temporomandibular Joint Disorder.” J Contemp Dent Pract. 2015 Dec 1;16(12):984-6.	Revue de littérature	R
Holt CR, Finney JW, Wall CL. “The use of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in the treatment of facial pain.” Ann Acad Med Singapore. 1995 Jan;24(1):17-22.	Revue narrative	R
Yamashita A, Kondo Y, Yamashita J. “Thirty-year follow-up of a TMD case treated based on the neuromuscular concept.” Cranio. 2014 Jul;32(3):224-34.	Rapport de cas	T
Zhang L, Liu K, Wong AB, Kim J, Hong X, Liu C, Cao T, Louie SG, Wang F, Yang P. “Three-dimensional spirals of atomic layered MoS2.” Nano Lett. 2014 Nov 12;14(11):6418-23.	Hors sujet	T
Dale R. “TMD: it's our responsibility.” J Gen Orthod. 1999 Fall;10(3):15-20.	Étude n’évaluant pas l’efficacité de la TENS	R
Lee JE, Anderson CM, Perkhounkova Y, Sleeuwenhoek BM, Louison RR. “Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Reduces Resting Pain in Head and Neck Cancer Patients: A Randomized and Placebo-Controlled Double-Blind Pilot Study.” Cancer Nurs. 2018 Apr 11	Patients sans DTM	R
Møystad A, Krogstad BS, Larheim TA. “Transcutaneous nerve stimulation in a group of patients with rheumatic disease involving the temporomandibular joint.” J Prosthet Dent. 1990 Nov;64(5):596-600.	Patient avec pathologie systémique	R

Vernon LF, Ehrenfeld DC. "Treatment of temporomandibular joint syndrome for relief of cervical spine pain: case report." J Manipulative Physiol Ther. 1982 Jun;5(2):79-81.	Rapport de cas	T
Piehslinger E. "Treatment strategy in functional temporo-mandibular joint changes." Radiologe. 2001 Sep;41(9):778-82.	Allemand Revue narrative	R
Pal US, Kumar L, Mehta G, Singh N, Singh G, Singh M, Yadav HK. "Trends in management of myofacial pain." Natl J Maxillofac Surg. 2014 Jul-Dec;5(2):109-16.	Revue narrative	R
De Bragança RMF, Rodrigues CA, Melchior MO, Magri LV, Mazzetto MO. "Ultra-low frequency transcutaneous electric nerve stimulation does not affect the centric relation registration." Cranio. 2018 Jan;36(1):19-28.	Patients sans DTM	R

Annexe 2 : Classification des dysfonctionnements temporomandibulaires (Peck et al.)[3]

I. TEMPOROMANDIBULAR JOINT DISORDERS
- 1. Joint pain
  - A. Arthralgia
  - B. Arthritis
- 2. Joint disorders
  - A. Disc disorders
    - 1. Disc displacement with reduction
    - 2. Disc displacement with reduction with intermittent locking
    - 3. Disc displacement without reduction with limited opening
    - 4. Disc displacement without reduction without limited opening
  - B. Hypomobility disorders other than disc disorders
    - 1. Adhesions/adherence
    - 2. Ankylosis
      - a. Fibrous
      - b. Osseous
  - C. Hypermobility disorders
    - 1. Dislocations
      - a. Subluxation
      - b. Luxation
- 3. Joint diseases
  - A. Degenerative joint disease
    - 1. Osteoarthrosis
    - 2. Osteoarthritis
  - B. Systemic arthritides
  - C. Condylysis/idiopathic condylar resorption
  - D. Osteochondritis dissecans
  - E. Ostronecrosis
  - F. Neoplasm
  - G. Synovial chondromatosis
- 4. Fractures
- 5. Congenital/developmental disorders
  - A. Aplasia
  - B. Hypoplasia
  - C. Hyperplasia

II. MASTICATORY MUSCLE DISORDERS
- 1. Muscle pain
  - A. Myalgia
    - 1. Local myalgia
    - 2. Myofascial pain
    - 3. Myofascial pain with referral
  - B. Tendonitis
  - C. Myositis
  - D. Spasm
- 2. Contracture
- 3. Hypertrophy
- 4. Neoplasm
- 5. Movement disorders
  - A. Orofacial dyskinesia
  - B. Oromandibular dystonia
- 6. Masticatory muscle pain attributed to systemic/central pain disorders
  - A. Fibromyalgia/widespread pain

III. HEADACHE
- 1. Headache attributed to TMD

IV. ASSOCIATED STRUCTURES
- 1. Coronoid hyperplasia

Université Nice Sophia Antipolis

Faculté de Chirurgie dentaire
Odontologie

Approbation – Improbation

Les opinions émises par les dissertations présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, sans aucune approbation ou improbation de la Faculté de Chirurgie dentaire (1).

Lu et approuvé,

Le Président du jury,

Professeur Laurence LUPI

Vu,
Nice, le

Le Doyen de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'UNS

Professeur Laurence LUPI

(1) Les exemplaires destinés à la bibliothèque doivent être obligatoirement signés par le Doyen et par le Président du Jury.

Serment d'Hippocrate

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate,

Je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la probité dans l'exercice de La Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui se passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon Devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'Humanité.

Respectueux et reconnaissant envers les Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses,

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Aurélie FERTOUT

PLACE DE LA NEUROSTIMULATION ELECTRIQUE TRANSCUTANEE DANS LA PRISE EN CHARGE DES DYSFONCTIONNEMENTS TEMPORO-MANDIBULAIRES : REVUE DE LA LITTERATURE

Thèse : Chirurgie Dentaire, Nice, **2018**, **n°42-57-18-34**

Directeur de thèse : Docteur Elodie EHRMANN

Mots-clés : Dysfonctionnements temporo-mandibulaires, DTM, TMD, TMJ, thérapie physique, électrothérapie, neurostimulation électrique transcutanée, TENS, SNET.

Résumé :

Introduction : Les dysfonctionnements temporo-mandibulaires sont les principales causes de douleurs orofaciales n'ayant pas une origine dentaire. Ces troubles affectent la vie quotidienne, les fonctions psychosociales et la qualité de vie de nombreux patients. Ils se manifestent par des signes et symptômes cliniques affectant les muscles masticateurs et/ou les articulations temporo-mandibulaires, tels que les bruits articulaires, les douleurs et les dyscinésies mandibulaires. La neurostimulation électrique transcutanée (TENS) est une thérapie physique non invasive et non médicamenteuse.
Objectif : Le but de cette étude est d'analyser la place de la TENS dans la prise en charge des dysfonctionnements temporo-mandibulaires.
Matériel et méthodes : Une revue de la littérature a été conduite en novembre 2018 grâce à une recherche sur la plateforme PubMed comprenant les mots clés : TMD *ou* TMJ *et* TENS. Les articles inclus devaient être écrites en anglais ou en français, présenter un résumé et concerner l'efficacité clinique de la TENS chez des patients présentant un DTM. Les rapports de cas, les revues de littérature, et les articles incluant des patients atteints de pathologies systémiques ont été exclus de la recherche.
Résultats/Discussion : Sur les 76 articles présentant un résumé, 14 articles ont été retenus soit un total de 528 patients dont 285 présentant un DTM. D'après les études analysées, la TENS semble être une thérapie physique efficace dans le cadre de la prise en charge d'un DTM. Par exemple, en ce qui concerne la douleur (mesurée sur une échelle visuelle analogique sur 100 mm immédiatement après une séance), la TENS a permis d'obtenir une diminution de 19,2 à 77% selon les études. Pour ce qui est de la limitation fonctionnelle, la TENS a permis d'obtenir une augmentation de l'amplitude d'ouverture buccale mesurée immédiatement après une séance, de l'ordre de 8,7% à 19,46%. La TENS permettrait aussi de diminuer l'activité électromyographique des muscles masticateurs (particulièrement des muscles temporaux antérieurs et masséters).
Conclusion : Davantage d'essais cliniques comparatifs randomisés seraient nécessaires pour optimiser l'utilisation de la TENS en fonction du type de DTM.